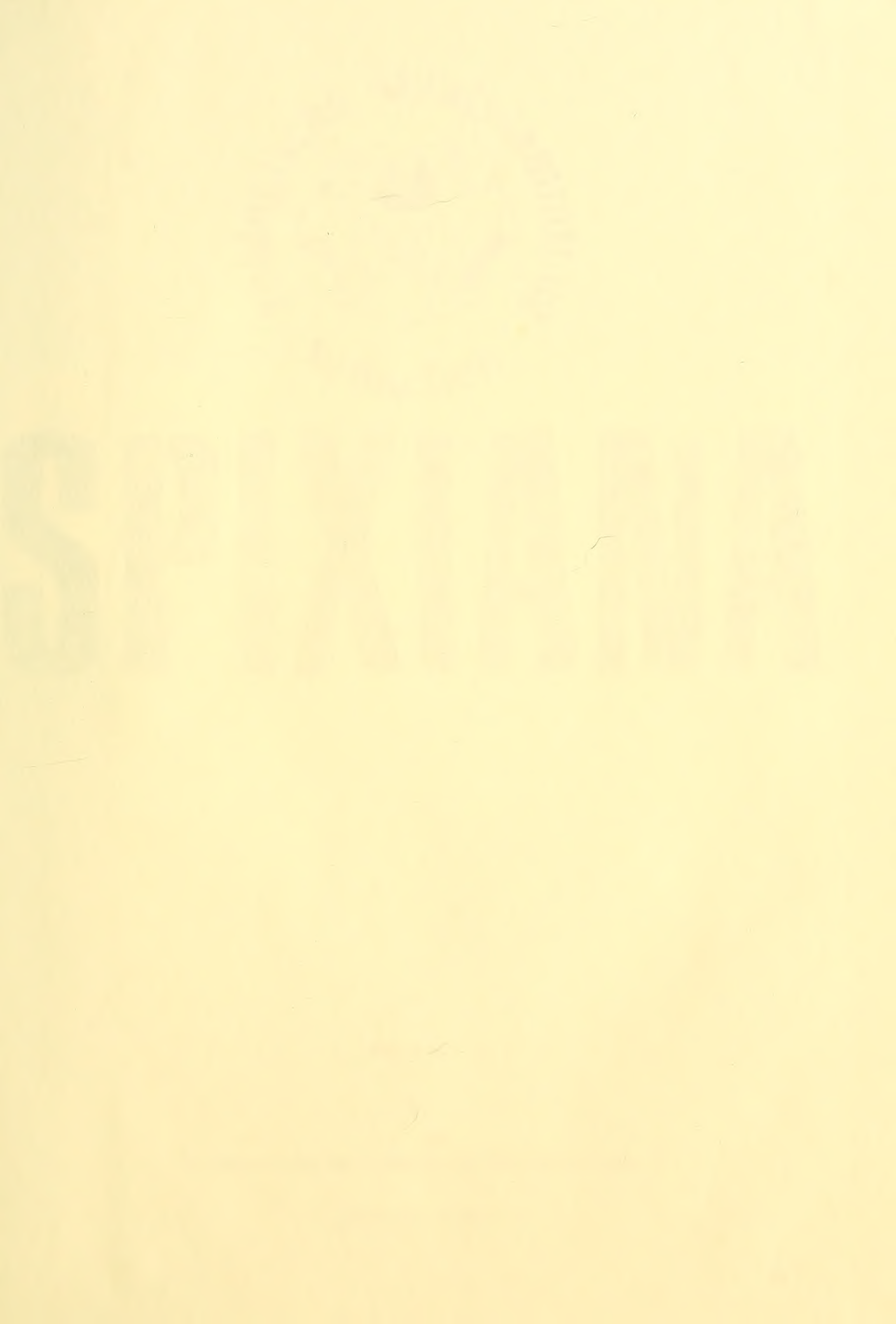








SPIXIANA

Zeitschrift für Zoologie

SPIXIANA	12	1	1-104	München, 30. Juli 1989	ISSN 0341-8391

SPIXIANA

ZEITSCHRIFT FÜR ZOOLOGIE

herausgegeben von der

ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

SPIXIANA bringt Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Zoologischen Systematik mit Schwerpunkten in Morphologie, Phylogenie, Tiergeographie und Ökologie. Manuskripte werden in Deutsch, Englisch oder Französisch angenommen. Pro Jahr erscheint ein Band zu drei Heften mit insgesamt 320 Seiten. Umfangreiche Beiträge können in Supplementbänden herausgegeben werden.

SPIXIANA publishes original papers on Zoological Systematics, with emphasis in Morphology, Phylogeny, Zoogeography and Ecology. Manuscripts will be accepted in German, English or French. A volume of three issues collectively containing 320 pages will be published annually. Extensive contributions may be edited in supplement volumes.

Manuskripte, Korrekturen und Besprechungsexemplare sind zu senden an die

Manuscripts, galley proofs, commentaries and review copies of books should be adressed to

Redaktion SPIXIANA
ZOOLOGISCHE STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

Münchhausenstraße 21
D-8000 München 60

SPIXIANA – Journal of Zoology

published by

The State Zoological Collections München

Druck: Gebr. Geiselberger, 8262 Altötting

SPIXIANA	12	1	1-6	München, 30. Juli 1989	ISSN 0341-8391

Sur un nouveau genre d'oniscoide «aquatique» provenant du sud-est Asiatique: Thailandoniscus annae

(Isopoda, Oniscidea, Styloniscidae)

Par **Henri Dalens**

Dalens, H. (1989): Sur un nouveau genre d'oniscoide «aquatique» provenant du sud-est Asiatique: *Thailandoniscus annae* (Isopoda, Oniscidea, Styloniscidae). – Spixiana 12/1: 1-6

New genus and species of an aquatic Oniscidea from Thailand. A new Styloniscid *Thailandoniscus annae*, gen. nov., spec. nov. has been found in a cave of south Thailand. All the samples have been taken in a small water pond, and in laboratory conditions this species has a way of living main by aquatic.

Dr. Henri Dalens, U. A. – C. N. R. S. 333, Laboratoire d'Ecologie des Invertébrés terrestres, Université Paul Sabatier, 118 route de Narbonne, F-31062 Toulouse Cedex, France

L'expédition «Thaï 87» qui durant les mois de juin et juillet 1987 a exploré différentes régions de la Thaïlande a ramené parmi le matériel isopodologique actuellement en cours d'étude, une forme particulièrement intéressante car elle semble essentiellement vivre dans le milieu aquatique, bien qu'appartenant aux Styloniscidae lesquels sont des Isopodes terrestres.

Thailandoniscus annae, gen. nov., spec. nov.

Types. Tham (ce qui en thaï veut dire grotte) Tapan, dans la province de Phangnga (Thaïlande) près de la ville du même nom. Dans des gours, 26. VII. 1987: 8 mâles et 13 femelles. Anne Bedos et Louis Deharveng leg.; holotype et paratypes dans ma collection personnelle.

Description

Taille. Les individus de plus grande taille mesurent 4,3 mm pour les mâles et 4,6 mm pour les femelles.

Coloration. Absolument blanche en alcool. Dans l'eau plutôt transparent et sur fond clair ou sur fond argileux l'unique spécimen vivant que nous ayions en élevage est souvent assez difficile à voir. C'est le tube digestif parfois coloré en sombre par les matières ingérées qui trahit généralement sa présence.

Appareil oculaire. Totalement absent.

Morphologie somatique. L'animal a un corps assez allongé (fig. 1) et relativement étroit (rapport longueur/largeur au niveau du péréionite IV = 3,26). Le céphalon (fig. 3) montre des tubercules antennaires peu développés et plongeant vers le bas. Le pléotelson (fig. 4) est triangulaire à apex émoussé.

Caractères tégumentaires. Les téguments sont lisses; au microscope à balayage ils apparaissent recouverts de microécailles plus ou moins polygonales se résolvant à leur bord postérieur en microtri-

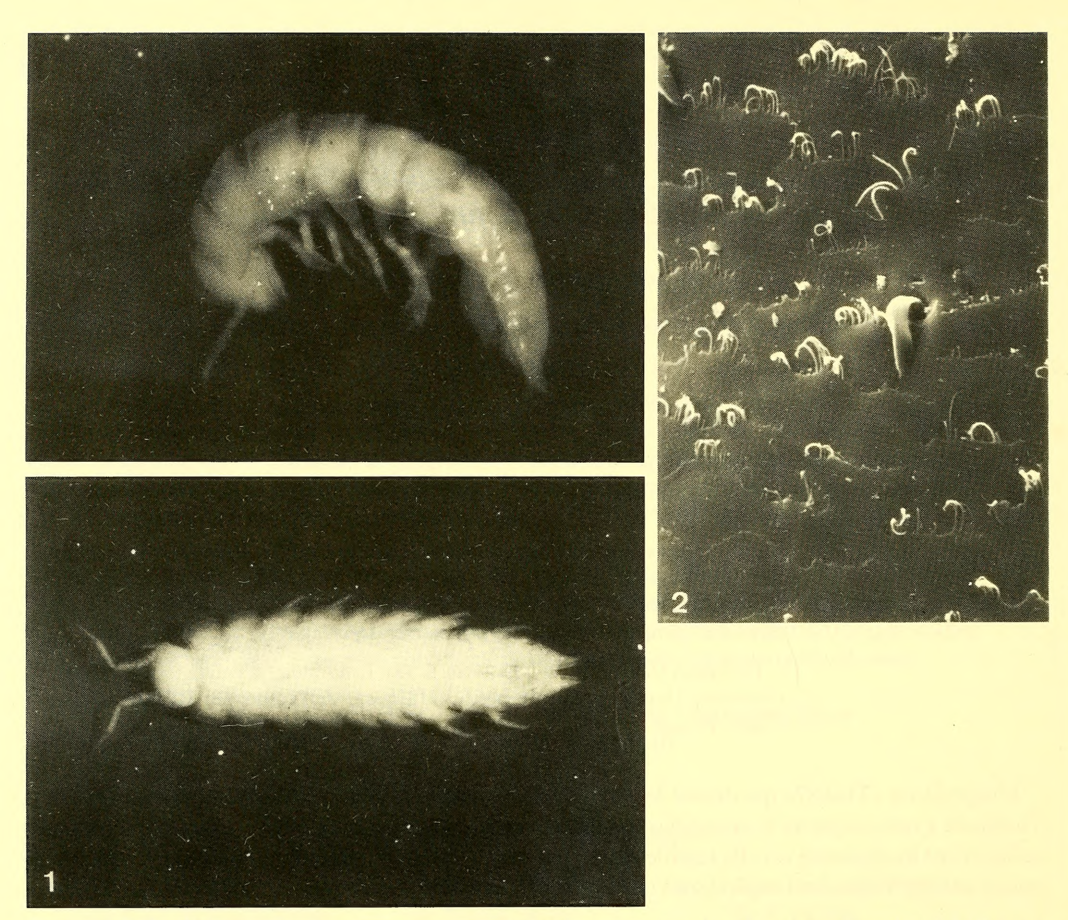


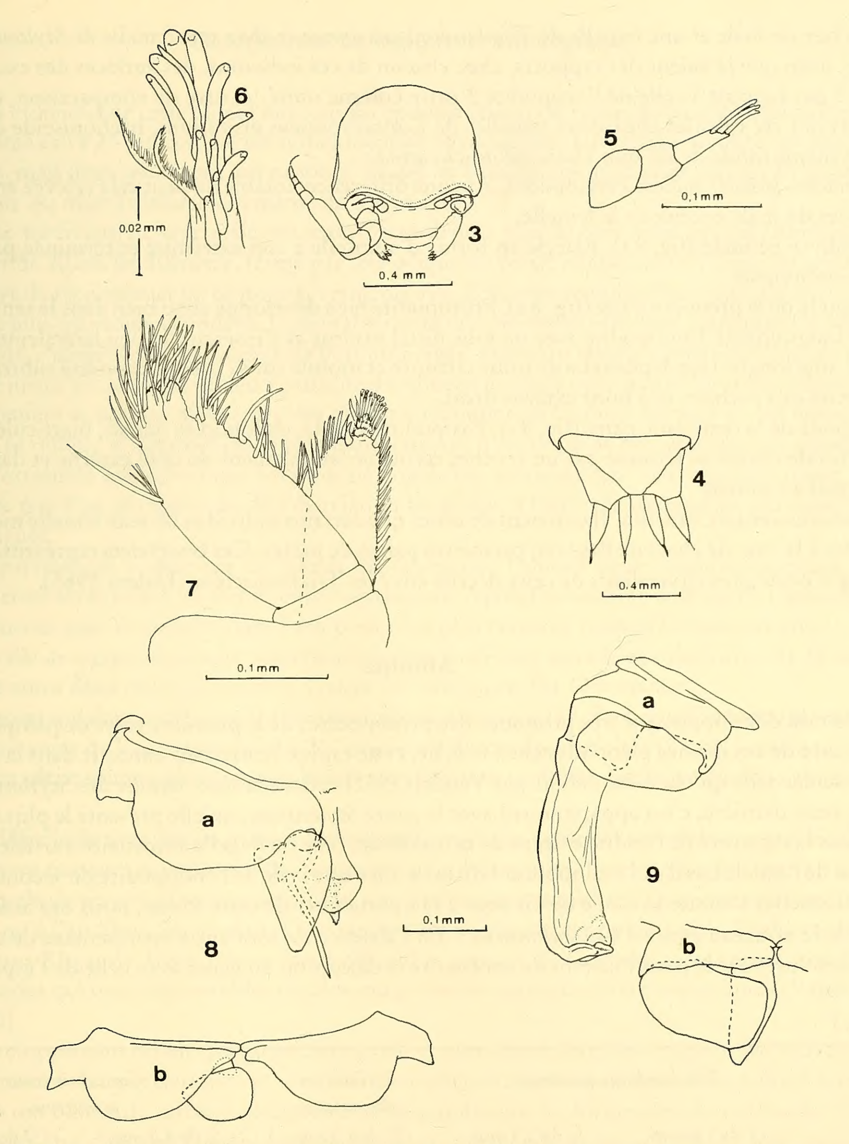
Fig. 1. *Thailandoniscus annae*, gen. nov., spec. nov. Animal in toto en vue dorsale et en vue latérale (cliché Rousset & Dalens).
Fig. 2. *Thailandoniscus annae*, gen. nov., spec. nov. Détail du revêtement tégumentaire au niveau du tergite IV (cliché Dalens, M. E. B. Jeol).

ches, ce terme étant employé dans son acceptation purement morphologique (Richards 1951). Parmi ces microécailles, émergent çà et là des soies écailles de plus grande taille (fig. 2).

Appendices. Antennule formée de trois articles dont le dernier très étroit, porte en position tout à fait apicale, 3 aesthetascs (fig. 5). Antennes de longueur moyenne (rapport de leur longueur à celle du corps = 0,27). A faible grossissement elles paraissent dépourvues de chaetotaxie et de toute ornementation; à fort grossissement on relève quelques soies très courtes. Le flagelle antennaire est formé de 4 articles distincts dont le deuxième et le troisième portent chacun un aesthetasc.

Mandibules. Mandibule droite avec un pénicille au niveau de la lacinia mobilis et un pénicille sur la pars molaris; mandibule gauche avec deux pénicilles au niveau de la lacinia mobilis et aucun sur la pars molaris.

Maxillules (fig. 6). L'endite externe porte 5 + 6 dents toutes simples. A la base des dents externes prend naissance un pénicille inerme, tandis que deux longues tiges plumeuses se développent sur le bord latéral interne, au niveau des dents internes. L'endite interne porte trois pénicilles dont l'inférieur est nettement plus développé que les deux autres.



Figs 3–9. *Thailandoniscus annae*, gen. nov., spec. nov. 3. céphalon en vue dorsale; 4. pléotelson et uropodes; 5. antennule; 6. extrémité de l'endite externe de la maxillule; 7. palpe (p) et endite (e) du maxillipède droit; 8. première paire de pléopodes – 8a. pléopodes 1, ♂ – 8b. pléopodes 1, ♀; 9. seconde paire de pléopodes – 9a. pléopodes 2, ♂ – 9b. pléopodes 2, ♀. (pr: protopodite; end: endopodite; ex: exopodite; ap. g: apophyse génitale).

Maxillipèdes (fig. 7). Avec un palpe formé de deux articles nettement individualisés. L'endite se termine par un bouton garni de longues soies et portant deux soies épines à sa base.

Péréiopodes. Organe dactylien simple.

Pléopodes. Les protopodites des deux premières paires de pléopodes, mais plus particulièrement ceux de la première paire, sont bien développés y compris chez la femelle. Les exopodites 1 et 2 sont de très petite taille, les exopodites 3, 4 et 5 sont par contre de beaucoup plus grande taille. Le tableau I donne évaluées par la méthode des pesées, les surfaces respectives des exopodites des différents pléo-

podes chez un mâle et une femelle de *Thailandoniscus annae* et chez une femelle de *Styloniscus phormianus,* ainsi que la valeur des rapports, chez chacun de ces individus, des surfaces des exopodites 1, 3, 4 et 5 par rapport à celle de l'exopodite 2 prise comme unité. A titre de comparaison, ces mêmes rapports ont été calculés chez deux femelles de *Cantabroniscus primitivus,* trichoniscide qui semble avoir le même mode de vie que *Thailandoniscus annae.*

Caractères sexuels mâles: Péréiopodes. Aucune différence notable ne peut être relevée entre les péreíopodes du mâle et ceux de la femelle.

Apophyse génitale (fig. 8a). Elargie en forme d'ampoule à son extrémité et terminée par un petit cône membraneux.

Pléopode de la première paire (fig. 8a). Protopodite bien développé aussi bien dans le sens transversal que longitudinal. Endopodite avec un lobe distal externe et s'insérant un peu latéralement du côté interne, une longue tige dépourvue de toute ciliature et mobile sur sa base. Exopodite subtriangulaire, sans aucun macrochète, et à bord externe droit.

Pléopode de la deuxième paire (fig. 9a). Exopodite ovoïde, endopodite massif, biarticulé et dont la partie distale évasée se termine par un crochet recourbé latéralement du côté externe et dans un plan transversal à l'animal.

Caractères sexuels femelles. Il convient de noter que certains individus de sexe femelle montrent un bourrelet à la base de chacune des cinq premières paires de pattes. Ces bourrelets représentent des rudiments d'oostegites équivalents de ceux décrits chez les Trichoniscidae (Dalens 1965).

Affinités

Du fait du développement très prononcé des protopodites de la première paire de pléopodes et par la structure de ces mêmes pléopodes chez le mâle, cette espèce rentre sans conteste dans la famille des Styloniscidae telle qu'elle a été définie par Vandel (1952) et dans la sous-famille des Styloniscinae. Au sein de cette dernière, c'est apparemment avec le genre *Styloniscus,* qu'elle présente le plus d'affinités. Toutefois la structure de l'endite externe de la maxillule, celle du flagelle antennaire à articles distincts, la forme de l'article basal de l'endopodite 1 du mâle ainsi que celle de l'endopodite du second pléopode mâle auxquelles s'ajoute le mode de vie tout à fait particulier de cette forme, nous ont amené à créer pour elle le nouveau genre *Thailandoniscus.** En l'absence de tout autre représentant de ce genre, il nous parait préférable pour l'instant de confondre la définition du genre avec celle de l'espèce.

Tableau I

	Thailandoniscus annae				*Styloniscus phormianus*		*Cantabroniscus primitivus*			
	♂ de 3,6 mm		♀ de 3,3 mm		♀ de 4,2 mm		♀ de 4,2 mm		♀ de 9,6 mm	
Expodites	S $1\times10^{-2}mm^2$	R S/S2	S $1\times10^{-2}mm^2$	R S/S2	S $1\times10^{-2}mm^2$	R S/S2	S $1\times10^{-2}mm^2$	R S/S2	S $1\times10^{-2}mm^2$	R S/S2
1	3,18	0,95	1,64	0,38	3,92	0,53	5,56	0,55	35,58	0,50
2	3,36	1	4,36	1	7,44	1	10,18	1	71,58	1
3	15,82	4,716	12,62	2,898	11,90	1,60	21,80	2,14	130,11	1,82
4	13,2	3,93	10,90	2,50	11,46	1,54	17,87	1,76	108,42	1,52
5	7,97	2,37	6,80	1,56	8,23	1,11	10,77	1,06	71,58	1

* Le nom de genre *Thailandoniscus* en référence à sa localisation géographique actuelle; et le nom d'espèce *annae* en remerciements à Mademoiselle Anne Bedos qui avec Monsieur Louis Deharveng ont non seulement récolté ces animaux mais se sont efforcés d'en ramener des exemplaires vivants.

Observations écologiques et éthologiques

Tous les individus de cette espèce ont sans exception aucune, été recueillis au milieu de gours de calcite, dans une eau à 25° en compagnie notamment de Stenasellides. Un certain nombre ont été conservés vivants, mais deux seulement ont supporté toutes les tribulations qui les ont amenés au laboratoire, et l'un d'eux est mort le lendemain même de son arrivée.

L'unique survivant, de sexe mâle, vit maintenant depuis plus de huit mois au laboratoire, dans un cristallisoir de 20 cm de diamètre, fermé par une plaque de verre, contenant de l'argile de grotte et où l'on a essayé de reconstituer un biotope cavernicole avec des creux remplis d'eau phréatique et des parties hautes plus ou moins exondées. L'animal y mène une vie essentiellement aquatique. Il déambule sur les fonds, s'alimente des morceaux de bois immergés, mais sans jamais s'aventurer hors de l'eau. Il n'a semblé jusqu'ici quitter le milieu aquatique que durant les deux ou trois jours qui précèdent la mue. Son nycthemère se partage alors entre des phases aquatiques où l'animal est actif et des phases à l'air libre où il se réfugie et s'immobilise sur la paroi tapissée d'argile, dans des microcavités exondées ou encore à l'extrémité émergée d'une brindille de bois fichée verticalement dans un creux d'eau. Au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'exuviation les phases à l'air libre deviennent plus nombreuses et plus longues.

Sans apparemment y effectuer de grands déplacements, l'animal peut épisodiquement retourner dans l'eau entre les exuviations postérieure et antérieure. Après l'exuviation antérieure, l'animal mange les deux exuvies puis il retourne dans l'eau pour n'en plus ressortir jusqu'à la mue suivante.

L'intervalle de temps entre mue postérieure et mue antérieure semble être de l'ordre de 24 heures et l'intervalle entre deux mues successives a jusqu'ici varié entre 9 et 13 semaines.

Il est à noter qu'alors que l'animal a été récolté dans une eau à 25°, il vit actuellement dans un milieu où la température de l'eau varie de 19 à 20° mais peut descendre parfois à 15°, ceci sans que l'animal ait l'air d'en pâtir; tout au plus aux plus basses températures semble-t-il réduire quelque peu son activité.

S'il est difficile de tirer des conclusions très tranchées de ces quelques observations préliminaires et qui ne portent que sur un seul individu, il apparait néanmoins sans conteste possible, que cette espèce mène un mode de vie véritablement amphibie, sinon même aquatique, passant nettement plus de temps dans l'eau qu'à l'air libre. Sur ce plan elle se rapprocherait beaucoup semble-t-il de *Typhlotricholigioides aquaticus* Rioja, de *Mexiconiscus laevis* (Rioja) et surtout de *Cantabroniscus primitivus* Vandel; Trichoniscides qui tous trois semblent également présenter un mode de vie «aquatique» (Vandel 1965, 1966, 1970).

Si le développement relatif des exopodites ayant conservé une fonction respiratoire à savoir 3, 4 et accessoirement 5, est en relation avec le mode de vie plus ou moins aquatique; c'est à dire si les formes aquatiques ont besoin de surfaces pléopodales plus grandes que les formes terrestres (Vandel 1970) on pourrait peut-être dire que *Thailandoniscus annae* est mieux adapté encore a la vie aquatique que ne l'est *Cantabroniscus primitivus* (cf. Tableau I).

Reste le problème de savoir si ce mode de vie aquatique résulte d'une condition primitive comme celà a été avancé pour les trois espèces de Trichoniscides précitées, ou au contraire d'un retour secondaire à un mode de vie ancestral comme celà semble bien avoir été le cas pour le Philosciidae: *Haloniscus searli* (Chilton 1920; Bayly & Williams 1966; Ellis & Williams 1970). Pourrait venir à l'appui de cette seconde hypothèse, le fait que *Thailandoniscus annae* ne constitue pas au sein des Styloniscinae, l'une des formes les plus primitives, du fait notamment de la relative complexité de l'endopodite 2 du mâle. On peut surtout penser que le fait pour un processus physiologique complexe et vital comme la mue, de se dérouler à l'air libre, implique déjà une adaptation assez poussée à la vie hors de l'eau.

A l'appui de l'hypothèse inverse, on peut néanmoins avancer que l'évolution n'étant pas synchrone, une forme peut très bien être restée primitive sur certains points; en l'occurence avoir conservé un mode de vie aquatique; tout en ayant évolué sur d'autres plans au niveau morphologique. Nous ne

pensons pas au stade actuel avoir suffisamment de données pour opter de façon sure en faveur de l'une ou l'autre des deux hypothèses avancées.

Sur le plan phylogénique, l'étroite parenté Styloniscidae-Trichoniscidae sort renforcée de l'observation faite selon laquelle les femelles de *Thailandoniscus* présentent des oostégites réduits analogues à ceux observés chez les Trichoniscidae. Ces deux familles ne s'opposent d'ailleurs que par des différences d'ordre quantitatif et non qualitatif, portant, de surcroit à peu près exclusivement sur l'appareil mâle; ce qui rend la distinction des femelles seules, en ce qui concerne leur appartenance à l'une ou l'autre des deux familles, souvent très difficile, voire impossible; sauf à ne tenir compte que de la localisation géographique. Vandel lui-même qui dans son travail de 1952 avait tendance à opposer assez nettement ces deux familles reconnaissait dans un travail ultérieur (Vandel 1975) que cette opposition lui paraissait excessive et il envisageait une filiation Styloniscidae → Trichoniscidae.

L'aspect biogéographique ne sera pas discuté en détail dans ce travail, mais dans une publication ultérieure traitant des Oniscidea de Thaïlande. Notons simplement que notre nouvelle espèce se trouve dans l'hémisphère nord. Alors que l'on a souvent opposé Trichoniscidae peuplant exclusivement l'hémisphère nord et Styloniscidae cantonnés dans l'hémisphère austral, on connait à ce jour 14 espèces de Styloniscidae localisées dans l'hémisphère septentrional. Ce sont les neuf espèces décrites de *Cordioniscus*, deux espèces de *Clavigeroniscus (Cl. alticolus* et *Cl. orghidani)*, deux espèces de *Styloniscus (St. romanorum* et *St. simplex)* une espèce d'*Indoniscus (I. deharvengi)* et la nouvelle espèce de *Thailandoniscus*. Ce ne seraient pas les seules, d'autres espèces de Styloniscidae semblent figurer parmi le matériel récolté en Thaïlande.

Références

Bayly, I. & W. D. Williams. 1966. Chemical and biological studies on some saline lakes of South-east Australia. – Aust. J. mar. Freshwat. Res. **17:** 177–228

Chilton, L. 1920. On a new isopodan genus (family Oniscidae) from Lake Corangamite, Victoria. – Proc. Linn. Soc. N. S. W. **44:** 732–734

Dalens, H. 1965. Existence chez les Isopodes Trichoniscidae d'un mode particulier d'incubation. – C. R. Acad. Sci. Paris **261:** 1123–1124

–– 1987. Sur deux Oniscoïdes cavernicoles nouveaux de Thaïlande. – Trav. Lab. Ecol. Arthrop. édaph. Toulouse **5**(2): 43–53

Ellis, P. & W. D. Williams. 1970. The biology of *Haloniscus searli* Chilton, an oniscoid isopod living in australian salt lakes. – Aust. J. mar. Freshwat. Res. **21:** 51–69

Richards, A. G. 1951. The integument of arthropods. – University of Minesota Press, Minneapolis: 1–411

Vandel, A. 1952. Les Trichoniscides (Crustacés; Isopodes) de l'hémisphère austral. Leur place systématique. Leur intérêt biogéographique. – Mém. Mus. nat. Hist. nat., Paris, sér. A: Zool. **6**(1): 1–116

–– 1965. Sur l'existence d'Oniscoïdes très primitifs menant une vie aquatique et sur le polyphylétisme des Isopodes terrestres. – Annls Spéléol. **20**(4): 489–518

–– 1966. Observations complémentaires sur *Cantabroniscus primitivus* Vandel (Crustacés; Isopodes; Oniscoidea; Trichoniscidae). – Annls Spéléol. **21**(3): 643–650

–– 1970. Un troisième Oniscoïde aquatique *Mexiconiscus laevis* (Rioja). – Annls Spéléol. **25**(1): 161–171

–– 1975. Les Isopodes terrestres et le Gondwana. – C. R. XVII° Congr. intern. Zool. Monaco, 20–30 septembre 1972 paru in Mém. Mus. nat. Hist. nat., Paris, sér. A: Zool. **88:** 107–112

SPIXIANA	12	1	7–12	München, 30. Juli 1989	ISSN 0341–8391

Revision der Landisopoden-Gattung *Porcellio* Latr. 3. Teil: Beschreibung von *P. linsenmairi* spec. nov. und Nachbeschreibung weiterer vier Arten aus Nord-Afrika

(Isopoda, Oniscidea)

Von **Helmut Schmalfuss**

Schmalfuss, H. (1989): Revision der Landisopoden *Porcellio* Latr., 3. Teil: Beschreibung von *P. linsenmairi* spec. nov. und Nachbeschreibung weiterer vier Arten aus Nord-Afrika, (Isopoda, Oniscidea). – Spixiana 12/1: 7-12

Porcellio linsenmairi, spec. nov. from Algeria is described and illustrated. After re-examination of types redescriptions and illustrations of the diagnostic characters are given for *P. angustulus* Budde-Lund, 1885 (Algeria), *P. marginenotatus* Budde-Lund, 1885 (Algeria), *P. klaptoczi* Verhoeff, 1907 (Libya) and *P. tripolitanus* Verhoeff, 1907 (Libya).

Dr. Helmut Schmalfuß, Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1, F. R. G.

Einleitung

In den ersten beiden Beiträgen dieser Serie wurden vier *Porcellio*-Arten der *„laevis-hoffmannseggi-*Gruppe" aus dem Süden der Iberischen Halbinsel und aus Marokko nachbeschrieben, erkenntlich abgebildet und taxonomisch revidiert *(P. hoffmannseggi, P. magnificus, P. lepineyi* und *P. atlanteus,* Schmalfuss 1987, 1988). Im vorliegenden Beitrag werden weitere vier Arten derselben Verwandtschaftsgruppe aus Algerien und Libyen nachbeschrieben und abgebildet, außerdem wird eine neue Art aus Algerien beschrieben. Den Nachbeschreibungen aller behandelten Arten lag Typenmaterial zugrunde. Es handelt sich um die folgenden Arten: *Porcellio angustulus* Budde-Lund, 1885 (Algerien), *P. marginenotatus* Budde-Lund, 1885 (Algerien), *P. klaptoczi* Verhoeff, 1907 (Libyen), *P. tripolitanus* Verhoeff, 1907 (Libyen).

Herrn Prof. K.-E. Linsenmair (Würzburg) und Herrn Dr. K. Pfau (Mainz) danke ich für die Überlassung von Tieren der hier beschriebenen neuen Art, Miss J. Ellis (British Museum London) und Dr. L. Tiefenbacher (Zoologische Staatssammlung München) für die Ausleihe von Typen-Material der nachbeschriebenen Arten.

Abkürzungen

BML = British Museum (Natural History) London,
SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart,
ZSM = Zoologische Staatssammlung München.

Porcellio linsenmairi, spec. nov.

Holotypus. ♂, 18×6,5 mm, Uropoden-Exopodite 4,5 mm, NE-Algerien, Massif de l'Aurès, SSE Batna, leg. Linsenmair 10. III. 1980, Labornachzucht (SMNS T216). – Paratypen. 7♂♂, 4♀♀ (2 mit Marsupium), Daten wie Holotyp (SMNS T222); 2♂♂, 1♀, Daten wie Holotyp, Wildfänge (SMNS T224); 3♂♂, N-Algerien, Atlas-Hochplateau 60 km N Djelfa, leg. Pfau 27. II. 1971 (SMNS T223). Die Fundorte sind auf der Abb. 26 eingetragen.

Diagnostische Merkmale

Körpermaße. ♂ maximal 18×8,5 mm, ♀ maximal 17×7 mm, ♀♀ mit Marsupium 16–17 mm lang.

Färbung. Dorsalbereich pigmentlos bis auf Tergithinterränder, zwei paramediane Fleckenreihen und Epimerenhöcker. Pleontergite mit 4 Fleckenreihen.

Kutikularstrukturen. Tergite deutlich gehöckert.

Kopfmittellappen flach gerundet, viel kürzer als Seitenlappen (Abb. 1). Pereon-Epimeren I am Hinterrand nicht eingebuchtet (Abb. 1). Telson sehr viel breiter als lang, überragt Uropoden-Protopodite in situ nicht oder kaum (Abb. 2, 3). Glieder der Antennengeißel beim Holotyp 8:5 (Abb. 4), bei den Tieren von Djelfa ist das Grundglied im Verhältnis länger. Ischium VII ♂ siehe Abb. 5, Carpus VII mit kräftigem Grat, höchste Stelle desselben ungefähr über der Gliedmitte (Abb. 5). Pleopoden-Exopodit I ♂ mit einfach zugerundetem Hinterlappen (Abb. 6), Exopodit I ♀ siehe Abb. 7. Spitze des Pleopoden-Endopoditen I ♂ siehe Abb. 8. Uropoden-Exopodite beim erwachsenen ♂ mindestens doppelt so lang wie beim ♀ (Abb. 2, 3).

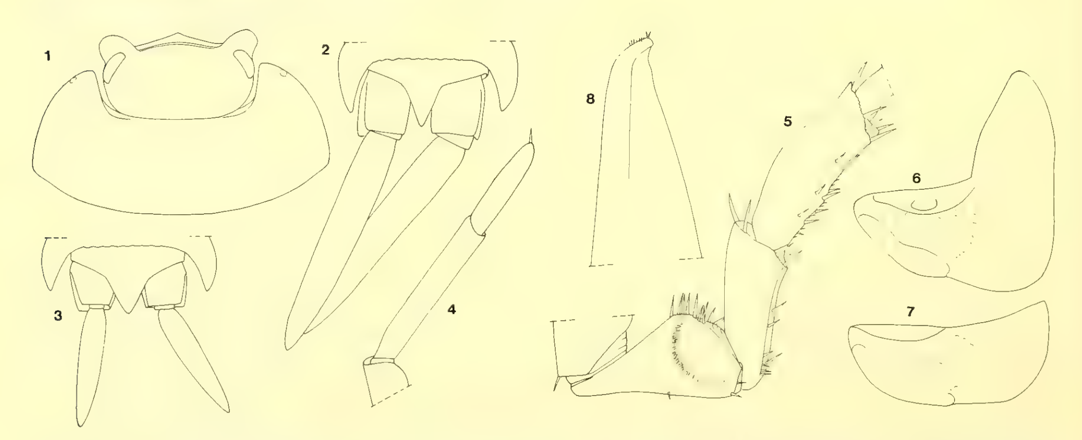


Abb. 1–4. *Porcellio linsenmairi*, spec. nov. – 1. Holotypus ♂, 18×6,5 mm, Kopf und Pereontergit I von dorsal; 2. Holotypus ♂, Telson und Uropoden in situ; 3. Paratypus ♀ mit Marsupium, 16×7 mm, Telson und Uropoden in situ, gleicher Maßstab wie Abb. 2; 4. Holotypus ♂, Antennengeißel.

Abb. 5–8. *Porcellio linsenmairi*, spec. nov. – 5. Holotypus ♂, Pereopod VII; 6. Holotypus ♂, Pleopoden-Exopodit I; 7. Paratypus ♀, 16×7 mm, Pleopoden-Exopodit I; 8. Holotypus ♂, Spitze des Pleopoden-Endopoditen I.

Porcellio angustulus Budde-Lund, 1885

Porcellio angustulus Budde-Lund, 1885: 146; ? Dollfus 1896: 540, fig. 4/20.

Untersuchtes Material. 1♂ (Hololectotypus, hiermit designiert, 8×3 mm), 4♀♀ mit Marsupium (Paralectotypen, 11×4 mm), Algerien, ohne nähere Ortsangabe, leg. Simon (BML Reg. no. 1921:10:18:3792–3796, Budde-Lund 1885).

Weitere Fundortangaben. Algerien: „Medjez" (Medjez-Sfa), „Bou-Saada", „Djebel Sahari", „Bizin", „Kef el Akdar" (Kef Calcdar) (Budde-Lund 1885). Von diesen Fundorten konnte Bizin nicht lokalisiert werden. Dollfus

(1896: 540) nennt außerdem die Fundorte „Djebel-Mahadid“ (Dj. Maadid) und „Ain-o-Grab“, nach Dollfus’ Abb. 4/20 ist die Bestimmung jedoch fraglich (siehe unten) und kann daher hier nicht berücksichtigt werden. In der Karte Abb. 26 sind somit nur die oben genannten als gesicherte Fundorte von *P. angustulus* eingetragen.

Diagnostische Merkmale

Körpermaße. Maximal 11×4 mm.

Färbung durch lange Konservierung verblichen, nach Budde-Lund „fuscus vel violaceus, ad latera pallidior; caput subnigrum“.

Kutikularstrukturen. Tergite deutlich gehöckert.

Kopfmittellappen winkelig, gleich weit vorragend wie die Seitenlappen (Abb. 9). Pereon-Epimeren I am Hinterrand nicht eingebuchtet (Abb. 9). Telson kurz, breiter als lang, die Uropoden-Protopodite nicht überragend (Abb. 10). Pleopoden-Exopodit I ♂ mit eingebuchtetem Außenrand des Hinterlappens (Abb. 11).

Bemerkungen. Die Antennen und Uropoden-Exopodite fehlen an allen untersuchten Exemplaren, Pereopoden VII fehlen beim Hololectotypus. Ein isolierter Pleopoden-Exopodit I ♂ (Abb. 11) befand sich im Behälter der Typen-Exemplare, danach handelt es sich bei der von Dollfus 1896 gelieferten Abbildung 4/20 nicht um *P. angustulus.*

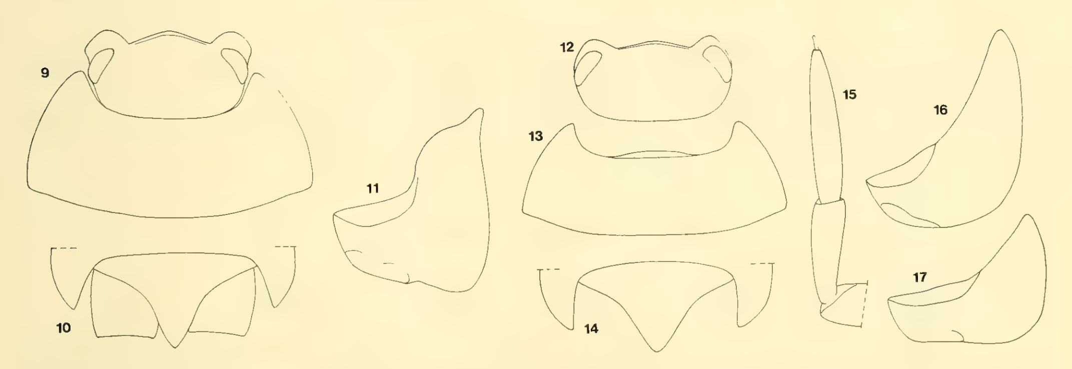


Abb. 9–11. *Porcellio angustulus,* Hololectotypus ♂. 9. Kopf und Pereontergit I von dorsal; 10. Telson von dorsal; 11. Pleopoden-Exopodit I.
Abb. 12–16. *Porcellio marginenotatus,* Hololectotypus ♂. – 12. Kopf von dorsal; 13. Pereontergit I von dorsal; 14. Telson von dorsal; 15. Antennengeißel; 16. Pleopoden-Exopodit I.
Abb. 17. *Porcellio laevis,* ♂ von gleicher Größe wie der Typus von *P. marginenotatus,* Pleopoden-Exopodit I.

Porcellio marginenotatus Budde-Lund, 1885

Porcellio marginenotatus Budde-Lund, 1879: 3 (nomen nudum); 1885: 145; Dollfus 1896: 540, fig. 4/23; Verhoeff 1907: 273.

Untersuchtes Material. 1 ♂ (Hololectotypus, hiermit designiert, 7,0×2,7 mm), NE-Algerien, „Bona“ = Annaba, leg. Meinert (BML 1921:10:18:4500, Budde-Lund 1885).
Weitere Fundortangaben. NE-Algerien: „Constantine“ (Budde-Lund 1885).

Diagnostische Merkmale

Körpermaße. Nach Budde-Lund maximal 7,5×3,2 mm.

Färbung. Das untersuchte Exemplar ist durch lange Konservierung verblichen, nach Budde-Lund „ferreo griseus; trunci caudaeque medius punctis albidis, etiam in annulo anali ad basin tres puncta albida; epimera trunci flava, prope marginem tuberculo perlucente, in ipso margine puncta nigra“.

Morphologische Merkmale sehr ähnlich denjenigen von *Porcellio laevis* (Kopf, Pereon-Tergit I, Telson und Antennengeißel siehe Abb. 12–15), bezüglich der Pleopoden-Exopodite I bestehen jedoch deutliche Unterschiede zu denjenigen gleichgroßer *P. laevis* (Abb. 16, 17). Die Ausprägung der Pleopoden deutet darauf hin, daß das Tier erwachsen ist. Pereopoden VII und Uropoden fehlen bei dem untersuchten Exemplar.

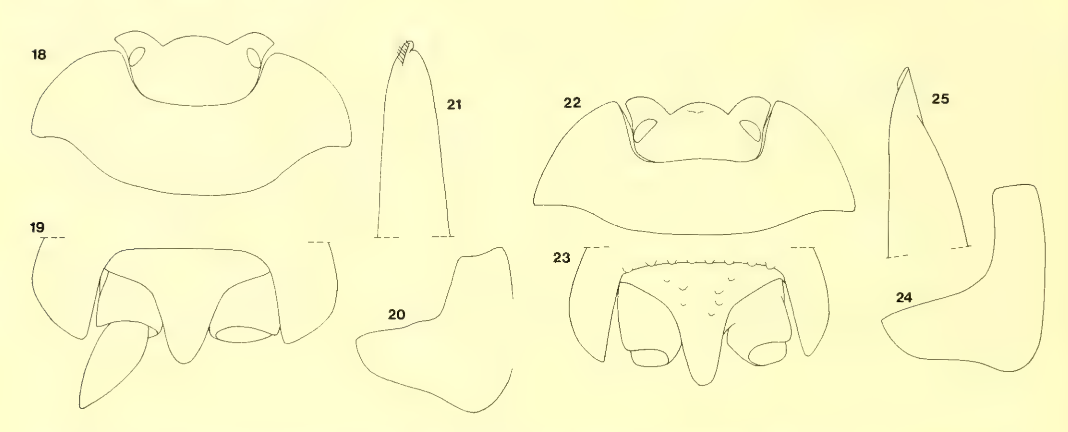


Abb. 18–21. *Porcellio klaptoczi*, Holotypus ♂. – 18. Kopf und Pereontergit I von dorsal; 19. Telson und Uropoden in situ; 20. Pleopoden-Exopodit I; 21. Spitze des Pleopoden-Endopoditen I.
Abb. 22–25. *Porcellio tripolitanus*, Syntypus ♂, 6,3 mm breit. – 22. Kopf und Pereontergit I von dorsal; 23. Telson von dorsal; 24. Pleopoden-Exopodit I; 25. Spitze des Pleopoden-Endopoditen I.

Porcellio klaptoczi Verhoeff, 1907

Porcellio klaptoczi Verhoeff, 1907: 252; 1908: 282 + Tafel 20, Abb. 8; Schmölzer 1965: 214.
Porcellio klaptoczi Arcangeli, 1924: 225, 229.

Untersuchtes Material. 1 ♂ + Pleopoden-Präparat (Holotypus, 11×5,7 mm), NW-Libyen, „Djebel Tikut", leg. Klaptocz 1906 (ZSM, Verhoeff 1908). Der Fundort konnte nicht lokalisiert werden.

Diagnostische Merkmale

Färbung. Graubraun, „mit weißlichen, schmalen Epimerenrändern, Antennen ebenfalls weißlich" (Verhoeff 1908).

Kutikularstrukturen. Tergite völlig glatt.

Kopfmittellappen gerundet, die etwas weiter vorragenden Seitenlappen stark nach außen gebogen (Abb. 18). Pereon-Epimeren I mit stark eingebuchtetem Hinterrand (Abb. 18). Telson siehe Abb. 19. Antennen und Pereopoden VII fehlen bei dem untersuchten Exemplar. Pleopoden-Exopodit I mit eingebuchtetem Hinterlappen (Abb. 20). Spitze des Pleopoden-Endopoditen I siehe Abb. 21.

Porcellio tripolitanus Verhoeff, 1907

Porcellio tripolitanus Verhoeff, 1907: 263; 1908: 280; Arcangeli 1924: 225, 229; Verhoeff 1938: 102, Abb. 9; Vandel 1946: 326; 1951: 110; Schmölzer 1965: 214.
Porcellio tripolitanus pelagicus Arcangeli, 1955: 90.

Untersuchtes Material. 1 ♂ (Fragmente eines ehemals getrockneten Exemplares + Pleopoden-Präparat, Syntypus, 6,3 mm breit), Libyen, „Tripolis", leg. Klaptocz 1906 (ZSM, Verhoeff 1908). Pleopoden-Präparat eines ♂ (Syntypus), Libyen, „Tripolis", leg. Klaptocz 1906 (ZSM, Verhoeff 1908).

Fundortangaben. Verhoeff (1908) gibt als Funddaten „Djebel Teghrinna, 19./9., 1 ♂, Dj. Tikut, 18./9., 1 ♂, 1 ♀" an. Der letztere Fundort konnte nicht lokalisiert werden. Arcangeli (1955) beschreibt eine eigene Rasse *P. t. pelagicus* von der italienischen Insel Lampedusa (vgl. Karte Abb. 26).

Diagnostische Merkmale

Körpermaße. Nach Verhoeff (1908) maximal 14×7 mm.

Färbung. Weißlich, Tergite mit 2 + 2 Fleckenreihen.

Kutikularstrukturen. Tergite kräftig gehöckert.

Kopf mit schmalem, kreisabschnittförmigen Mittellappen, Seitenlappen etwas nach außen gedreht (Abb. 22). Pereon-Epimeren I am Hinterrand eingebuchtet (Abb. 22). Telson mit gerundeter Spitze (Abb. 23). Antennengeißel, Pereopoden VII und Uropoden-Exopoditen fehlen an dem untersuchten Material. Pleopoden-Exopodit I ♂ mit langem, rechteckig abgeschnittenem Hinterlappen (Abb. 24). Pleopoden-Endopodit I ♂ siehe Abb. 25.

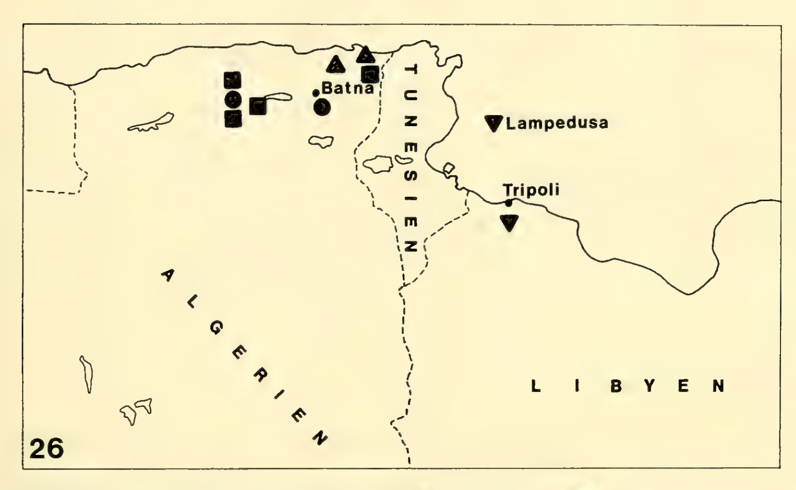


Abb. 26. Fundorte von *Porcellio linsenmairi*, spec. nov. (●), *P. angustulus* (■), *P. marginenotatus* (▲) und *P. tripolitanus* (▼). Weitere genannte Fundorte waren nicht zu lokalisieren.

Nachtrag zum 2. Teil dieser Serie (Schmalfuss 1988)

Paulian de Félice (1939) meldet weitere Funde der beiden im 2. Teil behandelten Arten:

Porcellio lepineyi Verhoeff, 1937

Porcellio Lepineyi Paulian de Félice 1939: 204, figs. 46–51.
Porcellio Lepineyi alticolus Paulian de Félice, 1939: 205.

Weitere Fundortangaben. Marokko, Hoher Atlas: „Dj. Tarkedit, 3600 m", „Dj. M. Goun: cañon de la Tessaout, 3000 m", „Tizi n'Icheden" (loc. cit.: 204), „Dj. Toubkal, Sidi Chamarouche, 2200 m" (loc. cit.: 205; von diesem Fundort wird die Art schon von Verhoeff 1937 genannt).

Porcellio atlanteus Verhoeff, 1937

Porcellio atlanteus Paulian de Félice 1939: 208, figs. 58–63.
Porcellio herculis Paulian de Félice, 1939: 208.

Weitere Fundortangaben. Marokko, Hoher Atlas: „Dj. Toubkal: dans les cuvettes du torrent descendant de la face Nord de l'Anrhemer et coulant sur le versant Est du Tizi n'Tachdirt, 3500–3800 m" (loc. cit.: 208).

Literatur

Arcangeli, A. 1924. Per una migliore conoscenza della fauna isopodologica della Libia. – Monitore zool. ital. **35:** 223–233

–– 1955. Missione Zavattari per l'esplorazione biogeografica delle Isole Pelagie. Isopodi terrestri. – Riv. Biol. Colon. **15:** 83–95

Budde-Lund, G. 1879. Prospectus generum specierumque Crustaceorum Isopodum terrestrium, 10 S.

–– 1885. Crustacea Isopoda Terrestria per familias et genera et species descripta. 219 S.

Dollfus, A. 1896. Les isopodes terrestres du Nord de l'Afrique du Cap Blanc à Tripoli. – Mém. Soc. Zool. France **9:** 523–553

Paulian de Félice, L. 1939. Récoltes de R. Paulian et A. Villiers dans le Haut Atlas marocain, 1938 (Septième note). Isopodes terrestres. – Bull. Soc. Sc. nat. Maroc **19:** 191–213

Schmalfuss, H. 1987. Revision der Gattung *Porcellio* (Isopoda, Oniscidea). 1. Beitrag: *P. hoffmannseggi* und *P. magnificus*. – Eos **63:** 281–299

–– 1988. Revision der Landisopoden-Gattung *Porcellio* Latr. 2. Teil: *P. lepineyi* Verh. und *P. atlanteus* Verh. (Isopoda, Oniscidea). – Spixiana **10:** 279–283

Schmölzer, K. 1965. Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, Lieferung 4 und 5, Ordnung Isopoda (Landasseln), 468 S.

Vandel, A. 1946. Crustacés Isopodes terrestres (Oniscoidea) épigés et cavernicoles du Portugal. – Publ. Inst. Zool. Porto **30:** 135–427

–– 1951. Le genre „*Porcellio*" (Crustacés; Isopodes; Oniscoidea). Evolution et systematique. – Mém. Mus. nat. Hist. nat. Paris, N. S., Série A, Zool., **3:** 81–192

Verhoeff, K. W. 1907. Über Isopoden, 10. Aufsatz: Zur Kenntnis der Porcellioniden (Körnerasseln). – Sitz.-ber. Gesellsch. naturforsch. Freunde Berlin **8:** 229–281

–– 1908. Über Chilopoden und Isopoden aus Tripolis und Barka, gesammelt von Dr. Bruno Klaptocz. – Zool. Jahrb. Syst. **26:** 257–284

–– 1937. Über einige *Porcellio*-Arten aus Marokko. – Zool. Anz. **119:** 302–307

–– 1938. Zur Kenntnis der Gattung *Porcellio* und über Isopoda-Oniscoidea der Insel Cherso. – Arch. Naturgesch., N. F., **7:** 97–136

SPIXIANA	12	1	13–29	München, 30. Juli 1989	ISSN 0341–8391

On some new and rare crickets from northern and north-western Australia

(Insecta, Orthopteroidea, Gryllidae)*

By **Martin Baehr**

Baehr, M. (1989): On some new and rare crickets from northern and north-western Australia (Insecta, Orthopteroidea, Gryllidae). – Spixiana 12/1: 13-29

A sample of crickets from northern and north-western Australia is communicated. Four species are newly described: *Apterogryllus kimberleyanus,* spec. nov., *Napieria muta,* gen. nov., spec. nov., *Riatina pustulata,* spec. nov., and *Riatina rubrostriata,* spec. nov. For several species which were hitherto known from single or few specimens only, or from restricted areas, new locality records are given and in some species the ranges are considerably enlarged.

Dr. Martin Baehr, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstr. 21, D-8000 München 60, F. R. G.

Introduction

During a travel through northern parts of the Northern Territory and north-western Australia, carried out in November–December 1984, I had the opportunity to collect about 40 species of crickets in this remote and zoologically very unsufficiently known region. Fortunately, one year before, the comprehensive revision of the Australian crickets of D. Otte and R. D. Alexander (1983) appeared, based on enormous field work also in the Far North and North-west. It replaced the first attempt to deal comprehensively with the Australian crickets of Chopard (1951) who considered but very few species from far northern and north-western Australia. This was due to the almost absolute lack of information on the fauna of these remote and, then, almost unaccessible regions. Using the revision of Otte & Alexander (1983), most species collected by myself could be adequately determinated. The bulk of the northern and north-western species, however, is still known from single or very few specimens. Therefore, additional records are desirable for evaluation of the ranges of several species. So it seems justified to give additional data for about 35 species from this area, as well as to describe some new species and a new genus. Evidently, as also Otte & Alexander (1983) stressed, the Australian cricket fauna is still unsatisfactorily known, due to the inaccesibility of wide areas of the North and North-west during wet season or due to lack of roads.

* Supported by a travel grant of the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG).

Methods

The crickets mentioned in this paper were collected during the search for Ground Beetles (Carabidae) (see Baehr 1985, 1986) which was mainly done by lighting, collecting under bark of trees (mainly River Eucalypt), and exposing Barber traps near borders of pools and rivers. Hence, crickets were but a by-product of the collecting work. The number of specimens (and species), however, which came to the light, was surprisingly large. Altogether, about 600 specimens were caught, most of them at light, including large numbers of some well known species not explicitely mentioned further on. Several species were encountered under the loose bark of River Eucalypts, and single specimens jumped into Barber traps.

Acknowledgements

Thanks are due to the authorities of the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fur supporting this paper by a travel grant.

The species

Arrangement of the species follows the order of Otte & Alexander (1983). Apart from the subfamily name, no other supra-generic taxa are quoted. Some common and widely distributed species are not mentioned in detail: *Teleogryllus oceanicus* (Le Guillou), *Lepidogryllus parvulus* (Walker), *Lepidogryllus comparatus* (Walker), *Gryllotalpa monanka* Otte & Alexander, and *Gryllotalpa coarctata* Walker. All specimens, apart from holotypes and some paratypes which are located in the Western Australian Museum, Perth, in the collection of the Zoologische Staatssammlung München.

Gryllinae

Gymnogryllus brevicauda (Chopard)

An extremely northern species. — Western Australia: 1 ♀, Fitzroy Crossing, 19.XI.1984.

Apterogryllus pedestris (Walker)

Two iuveniles belonging to the *palpatus*-group of Otte & Alexander (1983), but not showing the peculiar body contraction of *Apterogryllus palpatus* are attributed to *A. pedestris.* — Northern Territory: 2 iuv. ♂, West Alligator River, c. 60 km W. of Jabiru, 4.XI.1984, in Barber trap on pool border in dry river bed. This record is well within the known range of *A. pedestris.*

Apterogryllus kimberleyanus, spec. nov.

(figs 1—6)

Type Holotype. ♀, Western Australia, 26 km E. of Napier Downs, 24.XI.1984, M. Baehr (Western Australian Museum).

Locus typicus. 26 km E. of Napier Downs, Kimberley Division, north-western Australia.

Diagnosis. Medium-sized species of the *brunnerianus*-group and the subgroup B of Otte & Alexander (1983), distinguished by size, colour, very short ovipositor, and 5 inner and 5 outer subapical spurs on tibia III.

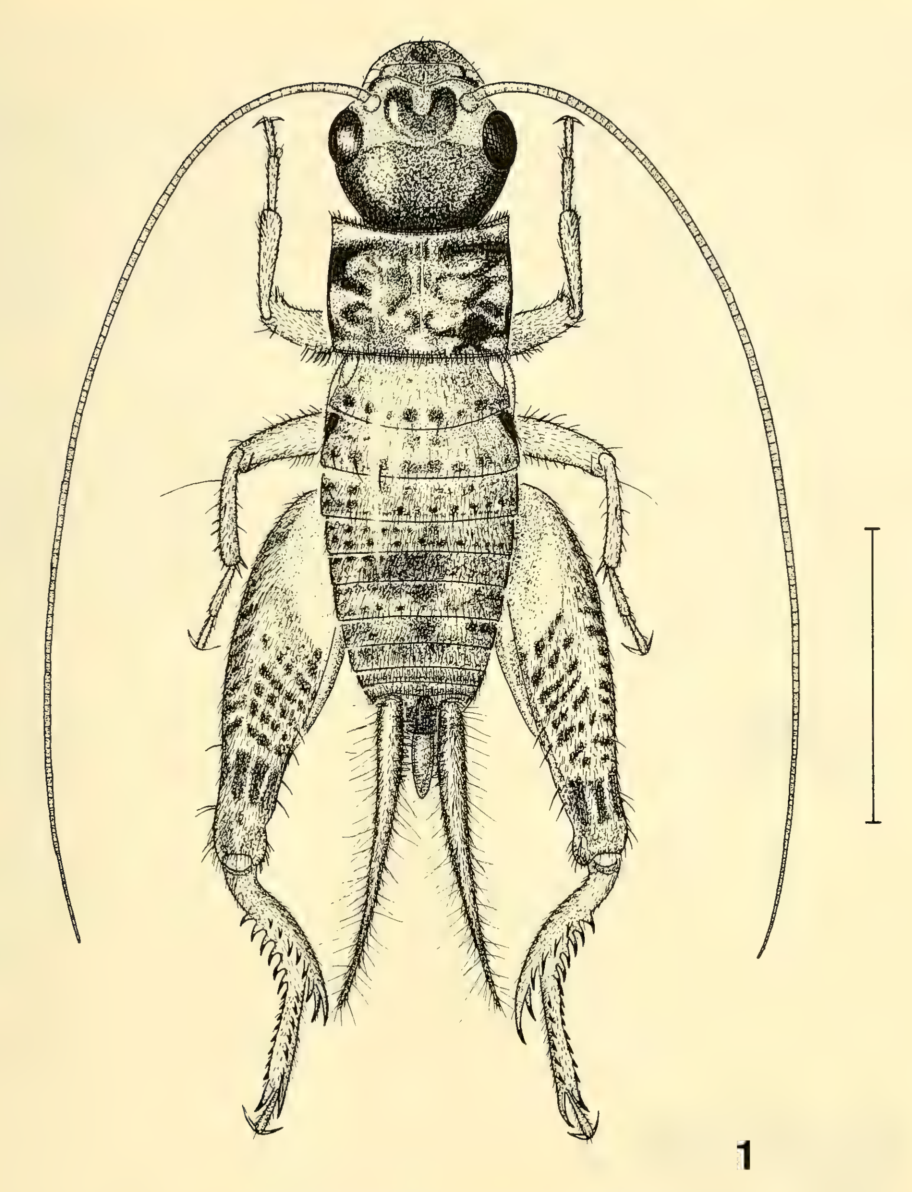


Fig. 1. *Apterogryllus kimberleyanus*, spec. nov. Habitus. Scale: 5 mm.

Description

Measurements. Length: 13 mm; ratio with of head/width of pronotum: 1.02; ratio width of apex/ width of base of pronotum: 1.1; femur III: 8.7 mm; tibia III: 5 mm; cercus: 7 mm; ovipositor: 2 mm; ratio length of ovipositor/length of pronotum: 0.7.

Colour. Head dorsally dark brown to black with 6 yellow stripes on occiput. Face and mouthparts yellow, also lateral parts beneath eye yellow. Frontal pattern as in fig. 2. Pronotum piceous to black with whitish pattern as in fig. 3, anterior and lateral borders largely white. Abdomen mottled piceous

and yellow. Legs yellow to greyish, femur III with several oblique bars externally and internally. Lower surface yellow.

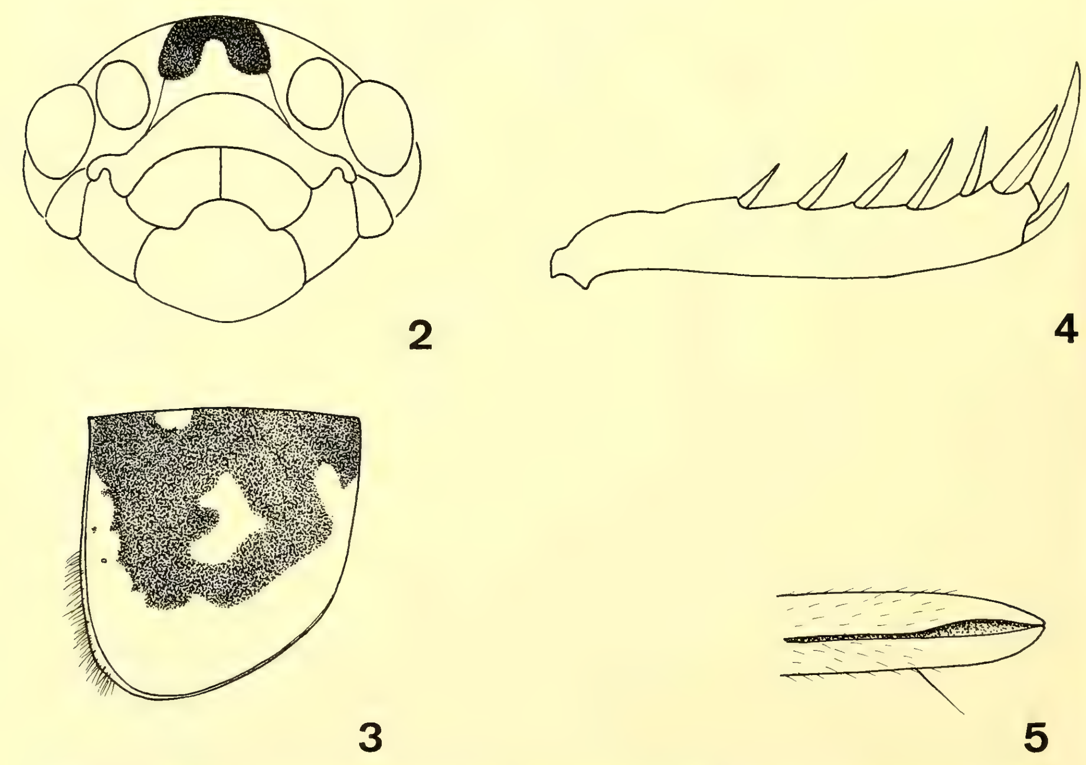
Head. Convex, not much wider than pronotum. Terminal segment of maxillary palpus much longer than of labial palpus, both rather slender, without dense bristles. Antenna surpassing tip of posterior legs. Pronotum at apex slightly wider than at base, c. 1.5× as wide as long in middle. Surface rather dull from dense microsculpture and pilosity. Posterior tibia with 5 subapical spurs on outer and inner surface, without additional short spines. Spurs slightly removed from basal constriction. Basitarsus externally with 8–9, internally with 6 short spines. Ovipositor short, straight, less than 3/4 of median length of pronotum. Apex as in fig. 5.

Distribution (fig. 6). Kimberley Division, north-western Australia.

Specimens examined: Only the ♀ holotype.

Habits. The single specimen was collected in a barber trap, exposed in dry open woodland near a largely dry creek. Perhaps this species lives in earth cracks. Known thus far from November.

Relationships. *Apterogryllus kimberleyanus*, spec. nov. belongs to the subgroup B of the *brunnerianus*-group sensu Otte & Alexander (1983) of *Apterogryllus* which is characterized by terminal segment of maxillary palpus longer than of labial palpus, small size, short ovipositor, and subapical spurs of tibia III removed from basal tibial constriction. All known species of this subgroup, however, occur in south-eastern Queensland, where they live mainly in subtropical rainforest. If the group assignement is right, *Apterogryllus kimberleyanus* has an outstanding distribution and is so far the single species of the *brunnerianus*-group to occur outside of eastern Queensland.



Figs 2–5. *Apterogryllus kimberleyanus*, spec. nov. 2. Frontal view of head. 3. Lateral view of pronotum. 4. Lateral view of tibia III. 5. Lateral view of apex of ♀ ovipositor.

It is to be stressed, however, that the distribution of this wingless genus and the real number of species is certainly very unsatisfactorily known, as the species live either in deep earth-cracks or burrows or on the rainforest floor, and do not come to light. Hence, they are normally caught only by digging out from their burrows or in Barber traps, methods not commonly used for collecting of crickets.

Comidogryllus adina Otte & Alexander

Species mainly distributed over northern third of Australia. – Northern Territory: 1 ♂, Mary River, 120 km W. of Jabiru, 4.XI. 1984; Western Australia: 1 ♀, Ord River near Ivanhoe, 13.XI. 1984. Both specimens collected in Barber traps exposed on river banks. Both records within the known species range.

Comidogryllus ellerinus Otte & Alexander

Species so far known only from Ashburton River in north-western Australia. – Western Australia: 1 ♂, Fortescue River 10 km W. of Millstream, 5.XII. 1984. Collected in the totally dry river bed between River Eucalypts. This record is evidence of a far wider range of this species in north-western Australia.

Birubia mediocris (Mjöberg)

Known from few localities throughout northern Australia. – Altogether 35 ♂♂, ♀♀ from following localities: Northern Territory: Victoria River, 11 km W. of Timber Creek, 11.XI.1984; Western Australia: Ord River near Ivanhoe, 12.XI.1984; 8 km NE. of Wyndham, near coast, 13.XI. 1984; Fitzroy Crossing, 19.XI. 1984. Nearly all specimens flew to light in swampy areas near larger rivers or near the coast.

Birubia illalonga Otte & Alexander

Recognition of this species in Otte & Alexander (1983) is somewhat confusing, because the figure of the lateral lobe of the pronotum does not match the description and the figure of the fore wing is inconsistent with description. Also ♂ genitalia of most species of this genus vary to a considerable degree. With regard to genitalia the single ♂ is similar to *B. illalonga*, but number of file teeth is considerably lower (91 compared with 103–127 given by Otte & Alexander). However, I tentatively rank the single specimen amongst *B. illalonga*. – Western Australia: 1 ♂, Hooley Creek, 68 km NW. of Wittenoom, 3.XII. 1984, at light in spinifex semidesert near dry creek bed.

Buangina bogabilla Otte & Alexander

Species thus far known from the vicinity of Darwin, Northern Territory. – Northern Territory: 1 ♂, Fogg Dam, 5 km NE. of Coastal Plains Research Station, 5.XI.1984. In Barber trap near shore of lagoon on black, muddy soil between logs.

Yarrita caribonga Otte & Alexander
(fig. 7)

Known from a single ♂ from north-western Australia. – Altogether 23 specimens from following localities: Northern Territory: 17 km NE. of Willeroo on road Katherine-Kununurra, 8.XI.1984; Victoria River, 11 km W. of Timber Creek, 10.XI.1984; Western Australia: Ord River near Ivanhoe, 12.XI.1984; Ord River, 105 km N. of



Fig. 6. *Apterogryllus kimberleyanus,* spec. nov. Distribution.
Fig. 7. *Yarrita caribonga* Otte & Alexander. Distribution. ▲: known locality.
Fig. 8. *Aritella fulviceps* (Mjöberg). Distribution. ▲: known localities.

Hall's Creek, 15.XI.1984; Fitzroy Crossing, 18.XI.1984; 2 km NW. of Windjana Gorge, 22.XI.1984. All specimens at light in open woodland or near larger rivers in spinifex steppe. Apparently this species is widely distributed throughout the Kimberley Division in northern Western Australia and adjacent Northern Territory.

Aritella fulviceps (Mjöberg)

(fig. 8)

In Western Australia so far only recorded from the Kimberley Division. – Western Australia: 2 ♀♀, 2 km NW. of Windjana Gorge, 22.XI.1984; 1 ♂, 9 ♀♀, Hooley Creek, 68 km NW. of Wittenoom, 2.XII.1984; 1 iuv., Millstream, at border of pool in the bed of Fortescue River, 5.XII.1984. All adult specimens at light, the iuvenile in Barber trap. These are the first records of an *Aritella* species of the *ilya*-group (sensu Otte & Alexander 1983) to occur south of great Sandy Desert.

Aritella cooma Otte & Alexander

Widely distributed in northern and eastern Australia. Otte & Alexander (1983) quote specimens from near Millstream and Wittenoom, south of Great Sandy Desert as questionable. – Western Australia: 1 ♂, Hooley Creek, 68 km NW. of Wittenoom, 2.XII.1984, at light. Specimen tentatively assigned to this species.

Aritella dumpalia Otte & Alexander

Known from a single ♂ from Ashburton River in north-western Australia. – Western Australia: 2 ♀♀, Fortescue River, 10 km E. of Millstream, 3.XII.1984. At light in the dry bed of Fortescue River. The ♀♀ are tentatively assigned to this species, as they do not match the description of any other species of this genus.

Nemobiinae

Pteronemobius truncatus (Saussure)

Distributed over most of northern and eastern Australia. – 10 specimens assigned to this species recorded from following localities: Northern Territory: Mary River, c. 120 km W. of Jabiru, 4.XI.1984; Malabinbandju Billabong, 13 km S. of Jabiru, 2.XI.1984; Magela Creek, 3 km N. of Mudginberry, 3.XI.1984; Western Australia: Ord River near Ivanhoe, 11.XI.1984; Frog Hollow Cıeek, 135 km N. of Hall's Creek, 14.XI.1984; Hooley Creek, 68 km NW. of Wittenoom, 2.XII.1984. At all localities at light.

Pteronemobius tarrios Otte & Alexander

According to Otte & Alexander (1983) rather similar to *P. truncatus*, but with less extensive distribution and different song. I assigne to this species 7 specimens all from the same locality which belong to the *truncatus-tarrios*-complex, but differ in size and shape from all *P. truncatus* I saw. – Northern Territory: 7 ♂♂, ♀♀, Magela Creek, 3 km N. of Mudginberry, 3.XI.1984, at light.

Pteronemobius unicolor Chopard

A common species in northern parts of Australia. – 32 specimens from following localities: Northern Territory: 1 km W. of Humpty Doo, 5.XI.1984, in Barber trap; Fogg Dam, 5 km NW. of Coastal Plains Research Station, 5.XI.1984, at light and in Barber trap; West Alligator River, c. 60 km W. of Jabiru, 4.XI.1984, in Barber trap; 10 km W. of Roadside Inn, 75 km E. of Timber Creek, 10.XI.1984, near border of cattle pool; Victoria River, 11 km W. of Timber Creek, 10.XI.1984, at light; Western Australia: Frog Hollow Creek, 135 km N. of Hall's Creek, 14.XI.1984, at light; 108 km WSW. of Hall's Creek, 16.XI.1984, at light in spinifex steppe; Mary River, 115 km WSW. of Hall's Creek, 17.XI.1984, at light; Fitzroy Crossing, 19.XI.1984, at light; 2 km NW. of Windjana Gorge, 22.XI.1984, at light. At most places this species occurred next to pools or rivers. In one locality, however, no wet place was within sight. Some Western Australian records enlarge the range of this species to the south, but it does apparently not occur south of the Great Sandy Desert.

Pteronemobius ornaticeps Chopard

Northern and eastern species. – Northern Territory: 1 ♂, 1 km W. of Humpty Doo, 5.XI.1984, in Barber trap near pool; Western Australia: 2 ♂♂, Ord River near Ivanhoe, 12.XI.1984, at light; 1 ♀, Mary River, 115 km WSW. of Hall's Creek, 17.XI.1984, at light. The last is the most interior record of this species.

Pteronemobius nundra Otte & Alexander

Species distributed over most of northern and eastern Australia. – 35 specimens from following localities: Western Australia: 108 km WSW. of Hall's Creek, 16.XI.1984; Fitzroy Crossing, 19.XI.1984; 2 km NW. of Windjana Gorge, 22.XI.1984; Hooley Creek, 68 km NW. of Wittenoom, 2.XII. 1984; Fortescue River, 10 km E. of Millstream, 4.XII.1984; almost all at light.

Pteronemobius regulus (Saussure)

So far known, a rather northern species. – 10 specimens from following localities: Northern Territory: 1 km W. of Humpty Doo, 5.XI.1984; Fogg Dam, 5 km NW. of Coastal Plains Research Station, 5.XI.1984; West Alligator River, c. 60 km W. of Jabiru, 4.XI.1984; Western Australia: Fitzroy Crossing, 19.XI.1984; 2 km NW. of Windjana Gorge, 22.XI.1984. At Humpty Doo and West Alligator River on black, muddy soil near pools, all other specimens at light. The Western Australian records extend the range of this species to the inland.

Pteronemobius gagooris Otte & Alexander

Thus far only scattered records of this newly described species available. – 11 specimens, all from Western Australia: Ord River near Ivanhoe, 11.XI.1984; Ord River, 105 km N. of Hall's Creek, 15.XI.1984; Fitzroy Crossing, 19.XI.1984. Mostly at light, one specimen from Ivanhoe in Barber trap on the sandy bank of the Ord River. In north-western Australia this species is apparently rather widely distributed.

Trigoniinae

Amusurgus angustus (Chopard)

Northern Territory: 1 ♂, Mary River, c. 120 km W. of Jabiru, 1.XI.1984, at light. Record well within known range.

Metiochodes australicus Chopard

Western Australia: 1 ♂, Ord River near Ivanhoe, 11.XI.1984, at light. Record well within known range.

Trigonidiomorpha sjöstedti Chopard

Eastern species with few scattered records from northern and western Australia. – Western Australia: 1 ♂, 108 km WSW. of Hall's Creek, 16.XI.1984, at light in spinifex steppe. So far most inland record of this species.

Pentacentrinae

Pentacentrus velutinus Chopard

Species with few scattered records in northern and northwestern Australia. – Northern Territory: 1 ♂, 17 km NE. of Willeroo on road Katherine-Kununurra, 8.XI.1984, at light in open Savannah woodland.

Eneopterinae

Myara yabmanna Otte & Alexander

So far known from northern parts of the Northern Territory. A tree-living species. – Northern Territory: 1 ♂, 1 ♀, 1 iuv., 30 km N. of Adelaide River, 6. XI. 1984; 3 iuv., Mary River, c. 120 km W. of Jabiru, 1. XI. 1984, assigned to this species. All under bark of River Eucalypts.

Napieria, gen. nov.

Genotype: *Napieria muta*, spec. nov.

Diagnosis. Genus belonging to subfamily Eneopterinae and tribe Eneopterini, however, distinguished from all Australian members of this tribe by lack of wings in both sexes and by lack of inner and outer tympanum. Further distinguished by cerci and antennae extremely elongate, rostrum more than twice as wide as scapus of antenna, and upper border of clypeus situated below antennal articulation.

Napieria muta, spec. nov.
(figs 9–15)

Types Holotype: ♂, Western Australia, 26 km E. of Napier Downs, 23. XI. 1984, M. Baehr (Western Australian Museum). – Paratypes: 2 ♂♂, 13 ♀♀, same locality and date (Western Australian Museum, Zoologische Staatssammlung München).

Locus typicus: 26 km E. of Napier Downs, Kimberley Division, Western Australia.

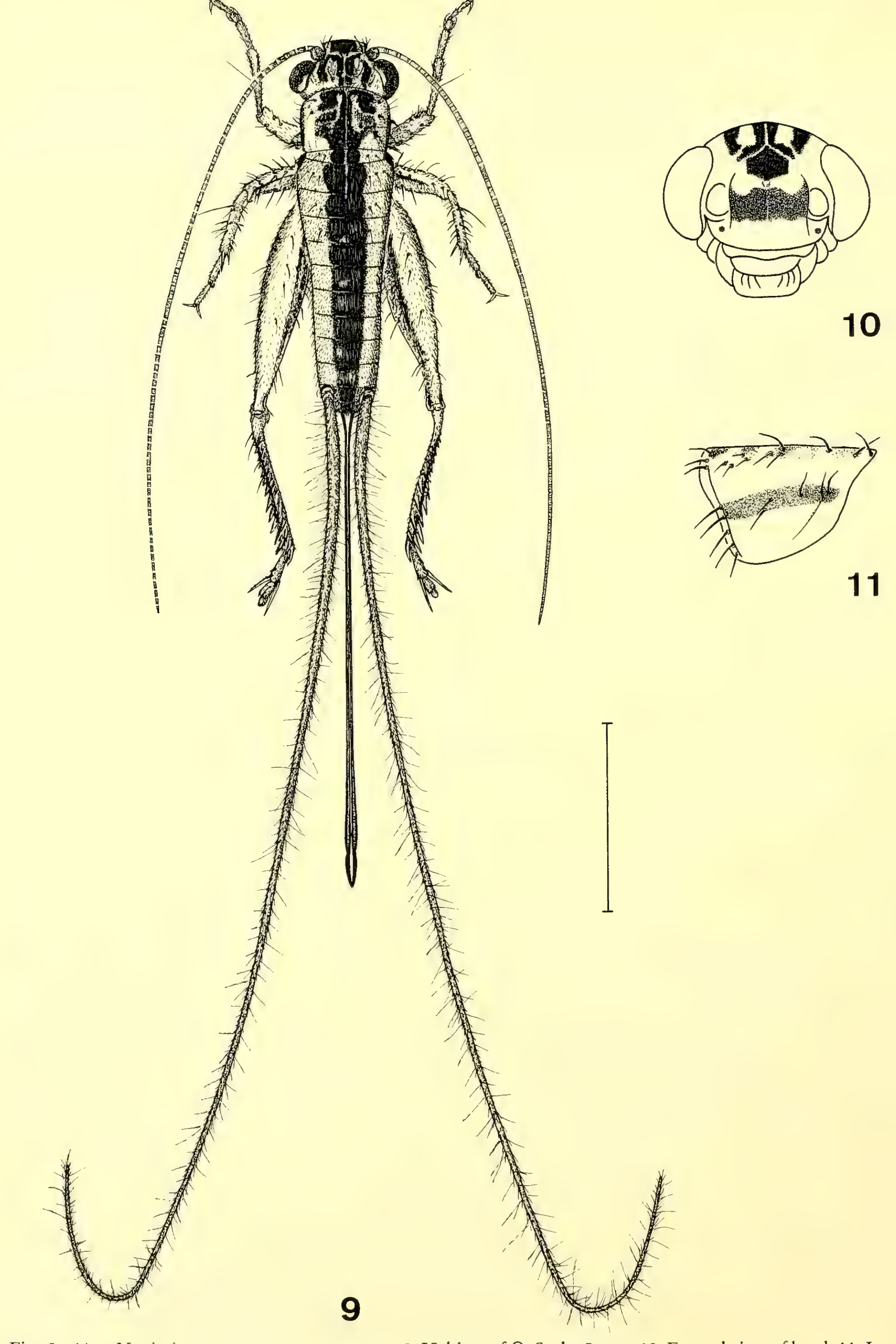
Diagnosis. With characters of genus. Medium sized, elongate species with dark median stripe from head down to apex of abdomen, on head divided to four stripes, on pronotum rather mottled. Antennae and also cerci very elongate, cerci more than 4× as long as femur III.

Description

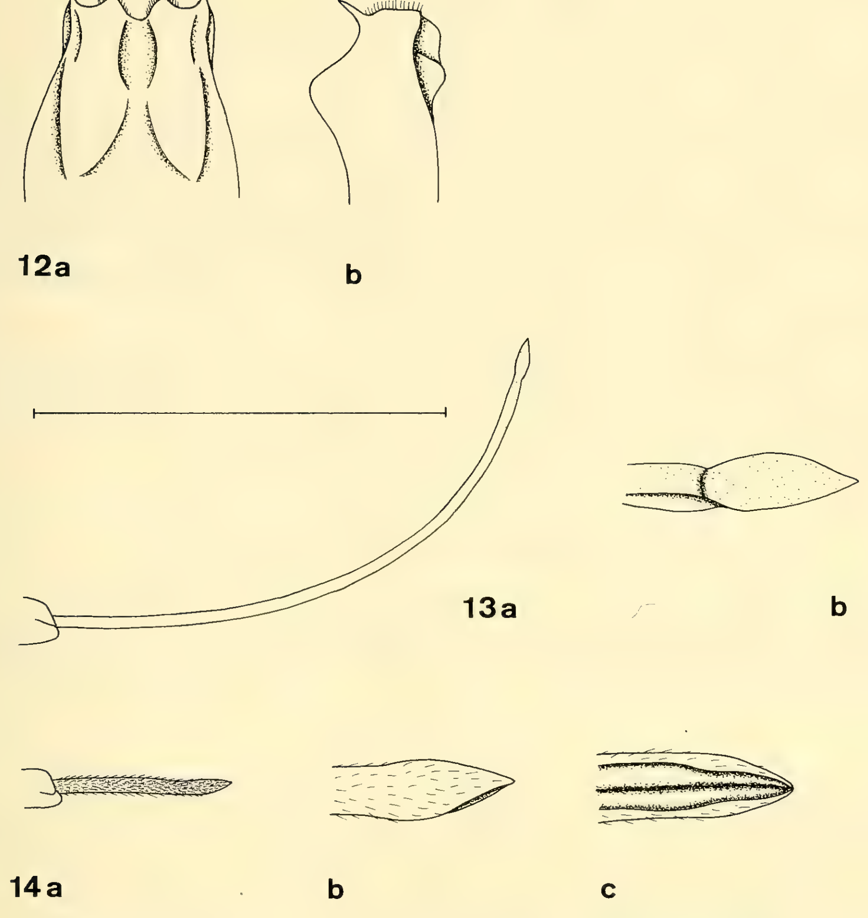
Measurements. Length: 7.8–9.5 mm; ratio width/length of pronotum: c. 1.32; length of femur III: 5.8–6.5 mm; length of ovipositor: 4–4.4 mm and 11.5–14.5 mm (see variation); length ratio ovipositor/femur III: 0.7–0.74 and 2–2.25 (see variation); length of antennae: 25–27 mm; length ratio antenna/femur III: 4.1–4.3; length of cerci: 25–26.5 mm; length ratio cercus/femur III: 4.1–4.25.

Colour. Ground colour dark yellow to even dirty whitish. Dorsal surface with a dark median band from head to apex of abdomen. On top of head band divided to four stripes, frons between eyes with transverse yellow band. On pronotum and basal abdominal tergites dark band medially with narrow white stripe. Medially on pronotum band disintegrated into a rather mottled pattern. Lateral border of pronotum and abdomen also with a narrow dark band. Ventral surface light. For pattern of head and of lateral lobes of pronotum see figs 9–11. Mouthparts largely light. Legs light greyish with scattered dark punctures, femur III dorsally with dark stripe and several white spots, inside with another dark stripe.

Body elongate, narrow, rather parallel. Rostrum of head almost 3× as wide as scapus of antenna. Dorsal border of clypeus well below antennal insertion. Eyes large, well protruding. Antennae very elongate, approximately 3× as long as body. Head much wider than pronotum. Pronotum square, wider than long, dorsally with several conspicuous black bristles. Abdomen elongate, densely pilose. 5th tergite of ♂ posteriorly with median furrow. Anterior and posterior wings in both sexes totally absent. Cerci very elongate, more than 4× as long as femur III and c. 3× as long as body. Tibia III with 4 outer and 4 inner subapical spurs. 2nd and 3rd spur more than 3× as long as 3rd.



Figs 9–11. *Napieria muta*, gen. nov., spec. nov. 9. Habitus of ♀. Scale: 5 mm. 10. Frontal view of head. 11. Lateral view of pronotum.



Figs 12–14. *Napieria muta*, gen. nov., spec. nov. 12. ♂ aedeagus. a. dorsal view; b. lateral view. 13. Lateral view of ♀ ovipositor (long form). a. total (Scale: 1 mm); b. apex. 14. Lateral view of ♀ ovipositor (short form). a. total (Scale: 1 mm); b. apex, lateral view; c. apex, ventral view.

♂ genitalia (fig. 12). Subgenital plate much longer than wide, apically convex.

♀ ovipositor either rather short and straight, c. 3/4 of length of femur III, or very elongate and rather curved. Then more than 2× as long as femur III. In the short form the ovipositor is absolutely straight, strongly microsculptured also to apex, and densely pilose. Apex is not incised near tip and not bordered (fig. 14 a, b). In the long form the ovipositor is microreticulate, but less so in apical third, and more and more smooth, the apex is glossy with scattered punctures. Ovipositor not pilose. Apex distinctly incised near tip, dorsally and ventrally bordered (fig. 13 a, b). As females with short and long ovipositors, respectively, do apparently not distinguish in size, pattern, nor in other respects, those with short ovipositors are also adults, the more as there are no specimens available with intermediate ovipositor.

Hence the question is, whether the strongly different ♀ ovipositors point to taxonomically different units, e. g. subspecies or even species, or whether they constitute merely different morphs of the same species. In the first case it is obscure, which type of female belongs to the males caught at the same locality. If the second supposition would prove true, this would mean a strong ecological segregation of

the two types of females. This question is solvable only by detailed biological observations of mating behavior and egg-deposition under natural conditions. Till this problem is unsolved, I prefer to manage with the denomination of two different types of females, rather than giving taxonomically relevant names to them.

Variation. Apart from the different ovipositor types little variation noted.

Distribution (fig. 15). So far known only from the type locality in north-western Australia.

Specimens examined (16): Only the type series which contains two ♂♂, three ♀♀ with long ovipositor, and 11 ♀♀ with short ovipositor (Western Australian Museum, Zoologische Staatssammlung München).

Habits. Collected at light in open tropical Savannah woodland with rather tall grass, thus far in November. Special habits actually unknown, perhaps on grass.

Relationships. In shape and colour pattern, as well as in several other respects, *Napieria muta* is close to certain species of the genus *Salmanites*. It differs, however, in the total loss of wings and tympana. ♂ genitalia are structurally similar to the ♂ genitalia of some *Salmanites* species, e. g. *S. alta* Otte & Alexander. Certainly, *Napieria* is closest related to genus *Salmanites*. The range of *Napieria muta*, however, is quite outside of the range of the whole genus *Salmanites*.

Madasumma jirranda Otte & Alexander

Species from north-eastern Australia with few records from northern parts of Northern Territory. – Western Australia: 1 ♀, Ord River near Ivanhoe, 11. XI. 1984, is tentatively assigned to this species, as it matches well the short description of Otte & Alexander (1983) and differs from ♀♀ of *M. affinis* Chopard. Under bark of River Eucalypt.

Riatina frontalis (Walker)

Distributed over the northern half of Australia, but few records from north-western and western Australia available. – Northern Territory: 3 ♂♂, 1 ♀, Victoria River, 11 km W. of Timber Creek, 11. XI. 1984; Western Australia: 1 ♂, Fitzroy Crossing, 18. XI. 1984, all under bark of River Eucalypt.



Fig. 15. *Napieria muta*, gen. nov., spec. nov. Distribution.
Fig. 16. *Riatina pilkena* Otte & Alexander. Distribution. ▲: Known locality.

Riatina pilkena Otte & Alexander
(fig. 16)

Hitherto known from a single locality, Millstream near Fortescue River. – This species is, however, widely distributed in north-western Australia south of the Great Sandy Desert to at least the northern fringe of Hamersley Range. 18 specimens from following localities available: Western Australia: 1 ♀, De Grey River, 80 km NE. of Pt. Hedland, 27. XI. 1984; 2 ♂♂, 3 ♀♀, Bea Bea Creek, Chichester Range, 12 km S. of White Springs, 29. XI. 1984; 1 ♂, Vampire Gorge, Hamersley Range, 2. XII. 1984; 1 ♂, Wittenoom Gorge, Hamersley Range, 2. XII. 1984; 2 ♂♂, 6 ♀♀, Hooley Creek, 68 km NW. of Wittenoom, 2. XII. 1984; 1 ♂, Fortescue River, 10 km E. of Millstream, 3. XII. 1984; 1 ♀, Fortescue River Crossing, 137 km SW. of Roeburne, 6. XII. 1984. Most specimens collected from under bark of River Eucalypt, single specimens at light.

Riatina pustulata, spec. nov.
(figs 17, 19, 21, 23, 25, 27)

Types Holotype: ♂, Northern Territory, 17 km NE. of Willeroo, 8. XI. 1984, at light, M. Baehr (Western Australian Museum). – Paratypes: 1 ♂, Northern Territory, 75 km E. of Timber Creek, 9. XI. 1984, M. Baehr; 1 ♂, Western Australia, Ord River, 105 km N. of Hall's Creek, 15. XI. 1984, M. Baehr; 1 ♀, Western Australia, 108 km WSW. of Hall's Creek, 16. XI. 1984, at light, M. Baehr (all Zoologische Staatssammlung München).

Locus typicus: Willeroo, north-western Northern Territory.

Diagnosis. Medium-sized species, characterized by small mirror, top of rostrum dark, frons with 6 pale spots and at least one tubercle below eye. In possession of that tubercle and in shape of ♂ genitalia close to *R. padiminka* Otte & Alexander, in frontal pattern similar to *R. nangkita* Otte & Alexander.

Description

Measurements. Length of ♂: 18–20 mm; of ♀: 16 mm; length to apex of posterior wings in ♂: 23–25 mm; in ♀: 21.5 mm; femur III: 6.8–7.2 mm; tibia III: 5.5–5.7 mm; cercus in ♂: 12 mm; ovipositor in ♀: 6.9 mm.

Colour. Upper surface of body, antennae, and legs, yellowish. Head light brown, top of rostrum blackish, scape of antenna and first segments light brown. Frons reddish-brown to blackish, with 6 conspicuous white spots and a white stripe beneath eye. Clypeus, labrum, and mouthparts light reddish to yellow. Pronotum and lateral parts of head behind eye with an indistinctly lighter stripe. Lower surface yellow. Veins near base and on lateral field contrastingly dark, in rest of anterior wing reddish.

Head not much wider than pronotum. Eyes moderately protruding. Dorsal surface of head rather uneven. Tip of rostrum prominent, anteriorly roundish to slightly square, far surpassing interior border of antennal sockets. Frons wide and low, with a pair of tubercles beneath eyes and sometimes another pair of less well developed tubercles inside. Pronotum wide and depressed, not much widened to base or even almost parallel. Anterior wings elongate, mirror fairly small. Number of file teeth 188–196 (n = 2). ♂ genitalia (see fig. 25). ♀ ovipositor reaching end of posterior wings.

Variation: Apart from some differences of size little variation noted.

Distribution (fig. 27). North-western part of Northern Territory and adjacent north-western Australia.

Material examined (4): 3 ♂♂, 1 ♀ of type series.

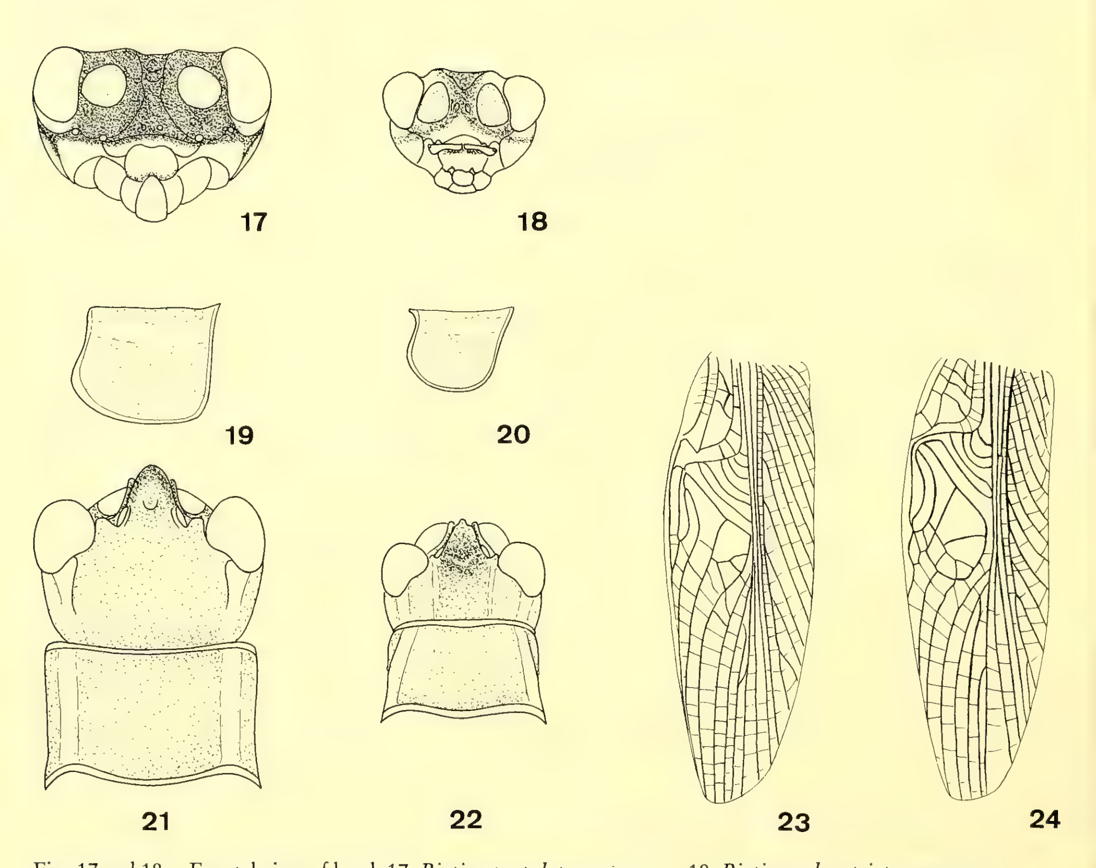
Habits. Two specimens collected at light, two under bark of River Ecalypt, in open dry woodland, Savannah woodland, or spinifex steppe with scattered eucalytps.

Relations. This species is rather intermediate in diagnostic characters between north-western *R. padiminka* and eastern *R. nangkita*. Facial colour and pattern is rather similar to *R. nangkita*, form of

rostrum, anterior wing and ♂ genitalia resemble those of *R. padiminka*. Apparently northern and north-western Australia is a main centre of the genus *Riatina* with several fairly similar species.

Recognition

In the key to genus *Riatina* (Otte & Alexander 1983, p. 325) *R. pustulata* would run under Nr. 4 and can be then recognized by distribution, number of file teeth, colour of femur III, and ♂ genitalia. When dorsal colour of rostrum is doubtful, the species would rund with *R. padiminka* under Nr. 5, and can be distinguished by frons with six white spots.



Figs 17 and 18. Frontal view of head. 17. *Riatina pustulata*, spec. nov.; 18. *Riatina rubrostriata*, spec. nov.
Figs 19 and 20. Lateral view of pronotum. 19. *Riatina pustulata*, spec. nov.; 20. *Riatina rubrostriata*, spec. nov.
Figs 21 and 22. Head and prothorax from above. 21. *Riatina pustulata*, spec. nov.; 22. *Riatina rubrostriata*, spec. nov.
Figs 23 and 24. Right anterior wing. 23. *Riatina pustulata*, spec. nov.; 24. *Riatina rubrostriata*, spec. nov.

Riatina karalla Otte & Alexander

Another north-western species, so far known from few localities in north-western Northern Territory and extreme northern Western Australia. – Western Australia: 1♂, 1♀, Ord River, 105 km N. of Hall's Creek, 15. XI. 1984, at light and under bark of River Eucalypt. This record enlarges the known range of the species to the south.

Riatina rubrostriata, spec. nov.
(figs 18, 20, 22, 24, 26, 28)

Types Holotype: ♂, Western Australia, Mary River, 115 km WSW. of Hall's Creek, 17. XI. 1984, at light, M. Baehr (Western Australian Museum). – Paratypes: 3 ♂♂, 1 ♀, same locality and date, at light and under bark of River eucalypt; 1 ♂, Western Australia, Fitzroy Crossing, 19. XI. 1984, at light, M. Baehr (All Zoologische Staatssammlung München).

Type locality: Mary River, Kimberley Division, Western Australia.

Diagnosis. Rather small, roseate species with narrow pronotum, medium sized mirror, and smooth, unspotted frons.

Description.

Measurements. Body length of ♂: 13–13.8 mm; of ♀: 16.5 mm; length to end of posterior wings in ♂: 18–19 mm; in ♀: 22 mm; femur III in ♂: 6.3–6.6 mm; in ♀: 8 mm; tibia III in ♂: 5.6–6 mm; in ♀: 7.2 mm; cerci of ♂: c. 9.5 mm; ♀ ovipositor: 5.4 mm.

Colour. Yellowish with a reddish tinge. Head anteriorly and at lateral borders roseate, also medially with two indistinct roseate stripes. Pronotum with distinct roseate lateral borders, colour on head prolonged to eyes. Frons yellowish-roseate, not much contrasting with clypeus, labrum and mouthparts, and without any white spots. Antennae and legs yellow. All veins on anterior wing reddish, not contrasting.

Head wider than pronotum, eyes rather protruding. Dorsal surface even. Rostrum narrow, strongly trigonal, but apex rather square, barely surpassing anterior border of antennal sockets. Frons wide, low, depressed, without tubercles. Pronotum considerably narrower than head, distinctly narrowed to apex. Anterior wings with medium sized to fairly large mirror which is normally divided in posterior part, and with 138–142 (n = 3) file teeth. ♂ genitalia (see fig. 26). ♀ ovipositor not reaching end of posterior wings.

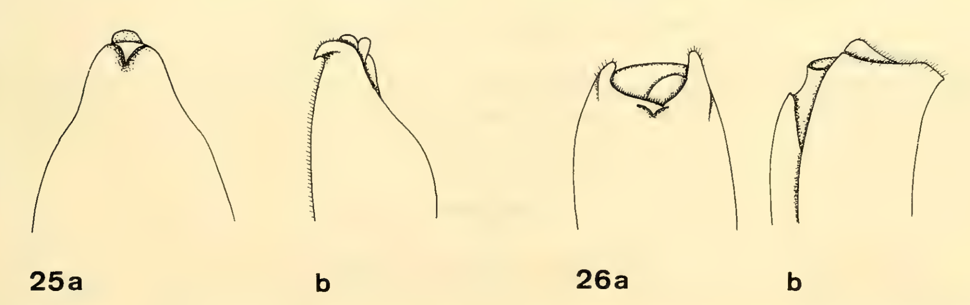
Variation. There is a ♂ from Mary River distinguished by extraordinarily narrow and convex pronotum and rather wide, posteriorly strongly convex head. In other respects, e. g. in structure of frons, ♂ genitalia, mirror, number of file teeth, it is similar to other specimens from the same locality. I suggest this is a deformed exemplar which should not given different taxonomic rank.

Distribution (fig. 28): Known from the southern fringe of the Kimberley Distribution in north-western Australia.

Material examined (6): 5 ♂♂, 1 ♀, of the type series.

Habits. Collected at light and from under bark of River Eucalypt near rivers in spinifex steppe.

Relations. In serveral respects this species is rather close to *R. karalla* Otte & Alexander. It differs, however, in size, colour, relative height of frons, size of mirror, and in minor characters of ♂ genitalia.



Figs 25 and 26. ♂ genitalia. a. Dorsal view; b. Lateral view. 25. *Riatina pustulata*, spec. nov.; 26. *Riatina rubrostriata*, spec. nov.



Figs 27 and 28. Distribution. 27. *Riatina pustulata,* spec. nov.; 28. *Riatina rubrostriata,* spec. nov.

Recognition.

In the key to the genus *Riatina* (Otte & Alexander 1983, p. 325) *R. rubrostriata* would run under Nr. 9 and can be distinguished by relative height of face and rather large mirror.

Mundeicus longifemur (Chopard)

Species widely distributed over the northern half of Australia. – Western Australia: 1 ♂, Ord River near Ivanhoe, 11. XI. 1984; 1 ♂, 2 km NW. of Windjana Gorge, 22. XI. 1984, 1 ♂, 1 ♀, Hooley Creek, 68 km NW. of Wittenoom, 2. XII. 1984, 1 ♂, Fortescue River, 3 km E. of Millstream, 4. XII. 1984. All at light.

Mundeicus warringus Otte & Alexander

Species with scattered distribution in interior and western Australia. – Western Australia: 1 ♂, 108 km WSW. of Hall's Creek, 16. XI. 1984, at light in spinifex steppe with scattered eucalypts.

Mundeicus quinnia Otte & Alexander

Known from few localities in eastern and one in western Australia. – Western Australia: 1 ♀, Joffre Falls, Hamersley Range, 1. XII. 1984, under bark of eucalypt in spinifex semidesert.

Oecanthinae

Oecanthus rufescens Serville

Common in eastern Australia and also known from far northern Australia and north-western Australia. – Northern Territory: 1 ♂, Darwin, Minjil Beach, 30. X. 1984, in tall grass.

Oecanthus angustus Chopard

Widely distributed over most of northern and eastern Australia. – Northern Territory: 2 ♀♀, 30 km N. of Adelaide River, 5.XI.1984; Western Australia: 1 ♂, 2 ♀♀, Frog Hollow Creek, 135 km N. of Hall's Creek, 14.XI.1984; 1 ♂, 1 ♀, Ord River, 105 km N. of Hall's Creek, 15.XI.1984; 3 ♀♀, 108 km WSW. of Hall's Creek, 16.XI.1984; 1 ♂, 1 ♀, Fitzroy Crossing, 19.XI.1984, all specimens captured at light in tropical and dry woodland and spinifex steppe.

References

Baehr, M. 1985. Revision of the Australian Zuphiinae 4. The genus *Parazuphium* Jeannel (Insecta, Coleoptera, Carabidae). – Spixiana **8:** 295–321

–– 1986. Revision of the Australian Zuphiinae 5. The genus *Zuphium* Latreille (Insecta, Coleoptera, Carabidae). – Spixiana **9:** 1–23

Chopard, L. 1951. A revision of the Australian Grylloidea. – Rec. South Austral. Mus. **9:** 397–533

Otte, D. & R. D. Alexander 1983. The Australian crickets (Orthoptera: Gryllidae). – Acad. nat. Sci. Philadelphia Monogr. **22:** 1–477

Buchbesprechung

1. Bludau, R.: Der Riesenschnauzer. Aufzucht, Erziehung, Ausbildung und Haltung (Reihe „Dein Hund"). – Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1989. ISBN 3-490-12619-X. 100 S., broschiert.

Aufgrund seiner hervorragenden Eigenschaften – ausdauernd, wachsam, treu, kinderlieb, ruhig, aber trotzdem temperamentvoll – erfreut sich der Riesenschnauzer einer ständig wachsenden Beliebtheit. Eine umfassende Darstellung von Haltung und Ausbildung dieser vielseitig einsetzbaren Hunderasse fehlte jedoch bisher. Das vorliegende Buch von R. Bludau, der selbst seit vielen Jahren Riesenschnauzer hält und züchtet, schließt nun diese Lücke.

Von den insgesamt fünf Kapiteln behandeln die ersten drei rassetypische Eigenschaften, Erziehung und Ausbildung. Die beiden letzten Kapitel, von P. Brehm verfaßt, sind den Themen Ernährung und Gesundheit gewidmet.

Im ersten Kapitel befaßt sich der Autor mit dem Erwerb eines Welpen, der Beurteilung seiner Charaktereigenschaften und seiner Eingewöhnung. Kapitel zwei und drei behandeln Erziehung und Ausbildung, wobei sich der Autor an der Allgemeinen Prüfungsordnung für Schutzhunde des VDH (Verein des Deutschen Hundewesens) orientiert. Mit großer Sachkenntnis beschreibt Bludau das schrittweise Heranführen des Hundes von den einfachsten Gehorsamsübungen an die Bewältigung schwieriger Aufgaben. Dabei geht der Autor auch auf charakterliche Unterschiede der Tiere ein und gibt zahlreiche Hinweise, wie Erziehungsfehler vermieden oder korrigiert und auch ältere und „schwierige" Hunde erfolgreich ausgebildet werden können. Am Ende jedes Lernabschnittes findet sich eine kurze Zusammenfassung, in der die wichtigsten Punkte in übersichtlicher Form rekapituliert werden.

In den beiden letzten Kapiteln findet der Leser eine kurze, aber detaillierte Übersicht über die unterschiedlichen Futtersorten und -mischungen sowie eine Anleitung zur artgerechten Ernährung. Der Absatz „Gesundheit" beinhaltet neben Tips zur Pflege des Tieres Anleitungen zur Ersten Hilfe bei Unfällen sowie kurze Beschreibungen der wichtigsten Gesundheitsstörungen (z. B. durch Parasiten und Infektionen) und deren Behandlung.

Die Fülle an Informationen zum Thema „Riesenschnauzer", die dem Leser in einer gut verständlichen, aber stets exakten Form präsentiert werden, besonders aber die langjährigen persönlichen Erfahrungen des Autors, machen dieses Buch für jeden Hundefreund zu einem wertvollen Ratgeber. Lediglich die Qualität der Abbildungen läßt zu wünschen übrig. Bei einer Neuauflage sollte diesem Punkt mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden.

G. Lawitzky

SPIXIANA	12	1	31–55	München, 30. Juli 1989	ISSN 0341–8391

Ground living flea beetles from the Himalayas

(Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae)

By Gerhard Scherer

Scherer, G. (1989): Ground living flea beetles from the Himalayas (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae). – Spixiana 12/1: 31-55

Berlese samples from ground litter in Nepal and Darjeeling District brought several ground living flea beetles to light. The ground living flea beetles are frequently unwinged, without humeral and basal calli on elytra. Apterous Alticinae can nearly be considered as characteristic for the Oriental fauna. Fifteen wingless species and three genera from the Himalayas are described as new. The genus *Amydus* Chen, considered as junior synonym of *Trachyaphthona* Heikertinger, is reestablished. Two new species of the genus *Batophila* Foudras and one of the genus *Minota* Kutschera, which had been hitherto known only from the Palaearctic Region, were discovered in the Himalayas.

Dr. Gerhard Scherer, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstr. 21, D-8000 München 60, F. R. G.

Introduction

The Oriental Alticinae fauna is noted for its numerous apterous species e. g. from the genera *Aphthonoides* (Jacoby 1885), *Longitarsus* (Latreille 1829), *Hemipyxis* (Dejean 1837), *Trachyaphthona* (Heikertinger 1924), and *Xuthea* (Baly 1865). The extremes are those genera which include only unwinged species; they lost the humeral and basal calli on their elytra, some even have a reduced scutellum. No other Alticinae fauna worldwide contains so many apterous genera as the Oriental Region. We do not know, however, whether the apterous genera are widely distributed in the Oriental Region or they are really accumulated in Sri Lanka or especially in the Himalayas, where most of them come from at present. Indeed the Himalayas has been of special interest for collectors during the last years. Most of the apterous genera have been discovered by collecting techniques especially used for ground living beetles, such as Staphylinidae, Pselaphidae, or Scaphidiidae. These wingless flea beetles cannot fly, but all of them show considerably enlarged hind femora and they are able to jump. They must be living close to the ground, for they are rare or unknown from material collected by sweeping only. We know nothing about their biology at present; new perspectives will open up when we will know something about their living habits. Six genera, three new for science *(Paraminota, Loeblaltica, Eudoliamorpha)*, one formerly considered as a synonym *(Amydus* Chen, 1935), two hitherto known only from the Palaearctic Region *(Batophila* Foudras, *Minota* Kutschera) had been added to the already recorded apterous genera *Alytus* (Jacoby 1887), *Benedictus* (Scherer 1969), *Bhutajana* (Scherer 1979), *Clavicornaltica* (Scherer 1974), *Ivalia* (Jacoby 1887), *Kamala* (Maulik 1926), *Martensomela* (L. Medvedev 1984), *Nepalicrepis* (Scherer 1969), and *Taizonia* (Chen 1934).

Material

This outstanding material was collected in 1978 by the Drs. Cl. Besuchet and I. Löbl, Muséum Histoire Naturelle, Genève and in 1981 by the Drs. I. Löbl and A. Smetana, latter of the Biosystematic Research Institute, Ottawa. All holotypes and paratypes are either in the collection of the Muséum d'Histoire Naturelle, Genève, Switzerland or in the Canadian National Collection (CNC), Ottawa, Canada, as indicated. Some paratypes are deposited in the Zoologische Staatssammlung, München.

Genus Aphthonoides Jacoby

Aphthonoides Jacoby, 1885, Ann. Mus. Civ. Genova ser. 2, 2: 59 (genotype: *A. beccarii* Jacoby – Java)

Because of its hind legs a strange looking genus. The femora apple pip – like, tibia extremely shortened, with a very long apical narrowly channelled spine, which is about three times as long as the concerning tibia and which margins are set with small teeth; tarsi inserted on short tibiae not on its apex but close to base near femora.

The apterous species from the Himalayas seem to be very young phylogenetic units. They provide enormous difficulties to define them, even their aedoeagi are of low information for seperating the species and seem to vary from one population to the other.

Aphthonoides rotundipennis Scherer
(Figs 1 a, 2 a)

Scherer, 1969, Pacif. Ins. Monogr. 22: 33 (India, West Bengal, Darjeeling – Mus. Frey)

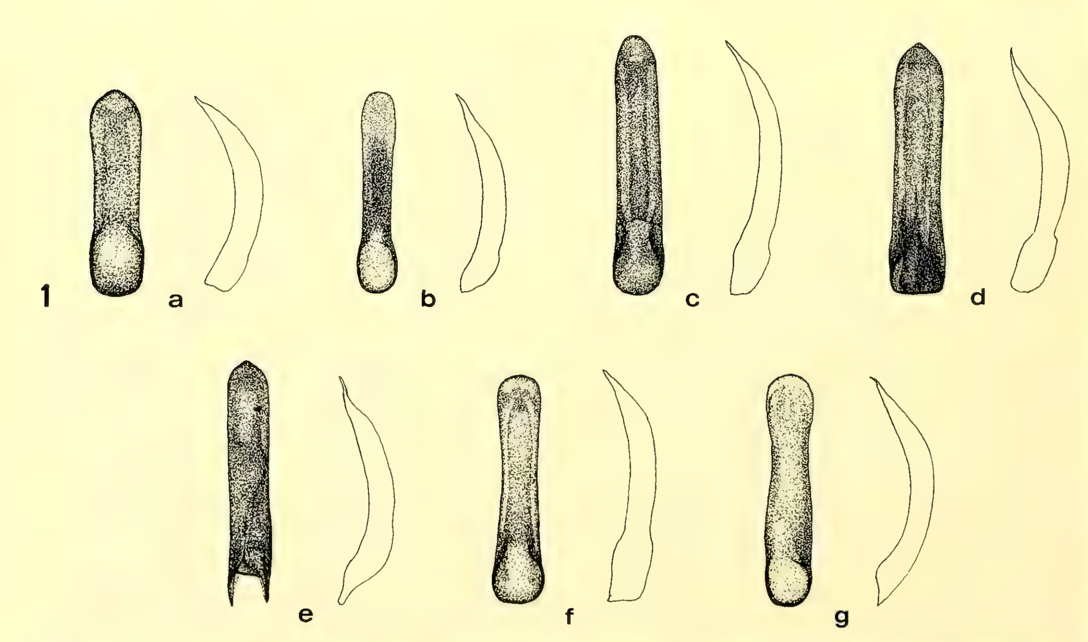


Fig. 1 a–g. Aedoeagus of *Aphthonoides*. a. *rotundipennis* Scherer; b–e. *himalayensis* L. Medvedev (b. type); f. *carinipennis*, spec. nov.; g. *picea*, spec. nov.

This species was described in accordance with one female from Darjeeling. In between more material was collected. Fig. 1 a shows the aedoeagus, which length is 0,43 mm.

INDIA, West Bengal, Darjeeling District, Ghoom, Lopchu, 2000 m, 12.X.78 3♂♂, 4♀♀, leg. Besuchet & Löbl (Mus. Hist. Nat., Geneva).

Aphthonoides himalayensis L. Medvedev
(Figs 1 b–e, 2)

Medvedev, L., 1984, Senckenbergiana biol. 65 (1/2): 49, figs 4, 8, 9 (Type: Nepal: Katmandu-Tal – Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt). Fig. 4 and 7 are changed by mistake, fig. 4 shows the aedoeagus of *A. himalayensis.*

All specimens treated here as *Aphthonoides himalayensis* have a somewhat broader pronotum than the type (type 0,40 mm, the others 0,44–0,46 mm, average 0,45 mm (n = 8) and the aedoeagus is longer 0,50–0,52 mm (type 0,40 mm); the aedoeagus shows much variation (fig. 1 b–e) and it is not clear if those are populations or species of a very close "Artenkreis". The head of the type specimen is more smooth than from those specimens treated here. The pronotum of *A. rotundipennis* Scherer, a very related species, is distinctly broader (0,49–0,57 mm, average 0,52 mm (n = 7), the aedoeagus is different (fig. 1 a), and has no sutural angle on elytral apices, although traces of them can sometimes be seen, e. g. type (fig. 2 a–b).

INDIA, West Bengal, Darjeeling District, Mahandi, 1200 m, 19.X.78 1♂, 1♀; Tiger Hill, 2200–2300 m, 13.X.78 1♂, 1♀ leg. Besuchet & Löbl (Mus. Hist. Nat., Geneva). – NEPAL, Phulchoki. 2600 m, 11.–14.6.1976 1♀ leg. Wittmer & Baroni (Naturhist. Mus., Basel); Khandbari District, Bakan, W of Tashigaon, 3200 m, 3.IV.1982, 1♂; above Sheduwa, 300 m, 1.IV. 1982 1♂ A. & Z. Smetana; Prov. Bagmati, Yardang Ridge NE Barahbise, 3250 m, 5.V.81 1♀ leg. Löbl & Smetana (CNC, Ottawa).

Aphthonoides carinipennis, spec. nov.
(Figs 1 f, 2 c)

Holotype ♂. NEPAL, Prov. Bagmati, above Shermathan, 2900 m, 26.IV.81, leg. Löbl & Smetana (CNC, Ottawa). – Paratypes ♀♀. NEPAL, same data as holotype, three females in CNC, Ottawa, two females Z. St. S., Munich.

Diagnosis. ♂ (holotype): Length 1,36 mm, width 0,67 mm. ♀♀ (paratypes): length 1,23–1,47 mm, average 1,38 mm (n = 5). Width: 0,66–0,83 mm, average 0,75 mm (n = 5).

Description

Head and pronotum reddish brown; elytra shiny dark pitch brown, their apices and margins somewhat reddish; mouthparts, antennae, and legs bright reddish brown.

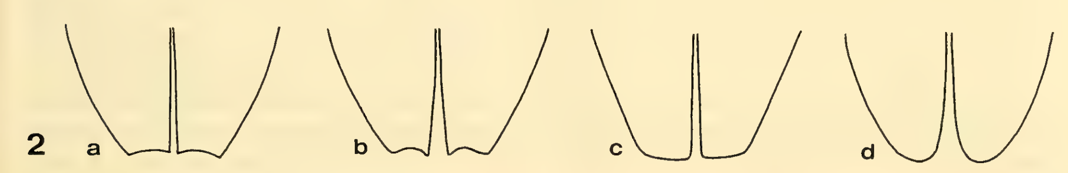


Fig. 2 a–d. Elytral apices of *Aphthonoides*. a. *rotundipennis* Scherer; b. *himalayensis* L. Medvedev (type); c. *carinipennis,* spec. nov.; d. *picea,* spec. nov.

Head behind frontal lines somewhat wrinkled; frons between eyes 0,24 mm wide, one transverse diameter of eye 0,10 mm; antennal calli very flat, laying side by side, divided by a straight fine line, sending processes between antennal rims; frons more or less roof like; genae long, a little longer than length of eye.

Antennae slender, not conspicuously thickening apically, extending to middle of elytra; length of antennal segments in mm: 0,12 : 0,08 : 0,06 : 0,08 : 0,09 : 0,09 : 0,09 : 0,10 : 0,09 : 0,10 : 0,14.

Pronotum with longitudinal wrinkles; sides nearly straight; front angles obtuse; constricted at base; hind angles directed acutely outwards; length 0,36 mm, width near front angles 0,46 mm, on hind angles (without acute hind angles) 0,39 mm.

Elytra without humeral and basal calli; all intervals obviously costate, especially sharp and knife-blade like the one next to the side margins; apices truncate, but without sutural angles (fig. 2 c).

Scutellum broad and short.

Aedoeagus (fig. 1 f) 0,47 mm long.

Variation. All five females on question have the elytra less dark, but more reddish brown; two specimens have head and pronotum less wrinkled; the elytral intervals are distinctly costate, but not as strong as in the male, but the knife-blade-like name giving interval is existing.

Discussion

This species is easily recognizable on its knife-blade-like costae on elytra next to the margin.

Aphthonoides picea, spec. nov.

(Figs 1 g, 2 d)

Holotype ♂. INDIA, West Bengal, Darjeeling District, Tonglu, 3100 m, 16. X. 78, leg. Besuchet & Löbl (Mus. Hist. Nat., Genève). – Paratypes. INDIA, West Bengal, Darjeeling District, Tonglu, 2700 m, 16. X. 78 2 ♂♂. – Tiger Hill, 2500–2600 m, 18. X. 78 4 ♂♂, 2 ♀♀, leg. Besuchet & Löbl (Mus. Hist. Nat., Genève and two paratypes in Z. St. S. Munich).

Diagnosis. Length: ♂♂, holotype 1,40 mm, paratypes 1,20–1,40 mm, average 1,31 mm (n = 6); ♀♀ 1,20–1,36 mm (n = 2). Width: ♂♂, holotype 0,68 mm, paratypes 0,56–0,72 mm, average 0,60 mm (n = 6); ♀♀ 0,72–0,76 mm (n = 2).

Description

Head, pronotum, elytra, hind femora, and apical segments of antennae dark pitch brown; mouth parts, fore legs, tibiae and tarsi of hind legs, basal segments of antennae dirty yellowish brown.

Head shiny, with scattered extremely fine punctures; antennal calli extremely flat; distance between both eyes 0,20 mm, one transverse diameter of eye 0,11 mm; frontal carina roof-like with anterior transverse carina.

Antennae filiform, extending to middle of elytra; length of antennal segments in mm: 0,12 : 0,08 : 0,06 : 0,07 : 0,08 : 0,08 : 0,09 : 0,09 : 0,09 : 0,09 : 0,14.

Pronotum with fine scattered punctures and a tendency to longitudinal wrinkles, shiny; front angles obtuse; sides nearly straight; widest at front angles (0,44 mm); base constricted (0,40 mm), hind angles of pronotum not as extremely directed sidewards as in the preceding species (0,41 mm); length of pronotum 0,30 mm.

Elytra without basal calli, humeral calli replaced by a longitudinally vaulted interval in the humeral corner; there is a slight tendency to convex elytral intervals; elytral apices not truncate (fig. 2 d); apterous.

Scutellum small, only hind edge visible, hidden by the pronotum.

Aedoeagus (fig. 1 g) 0,48 mm long.

Variation. The frontal carina is not always as roof-like as in the type, it can be a longitudinal ridge or triangularily widening in front; four specimens have darkened tarsal segments; some specimens have stronger antennae and some less darkened antennae apically.

Discussion

Differences to other species are shown in the key.

Key to Aphthonoides species from the Himalayas

1 (4) Winged species with distinct humeral calli on elytra.
2 (3) Completely dark pitch brown coloured . . . . *beccarii* Jacoby
Distribution: From Japan, China, Taiwan, Java, Sumatra, Bhutan.
3 (2) Dark pitch brown with a yellowish bright base on elytra.
An undescribed species from Nepal: Katmandu, only one female known (CNC).
4 (1) Apterous, without humeral calli on elytra.
5 (6) Elytral interval next to lateral one extremely costate, shaped like a knife-blade. *carinipennis*, spec. nov.
6 (5) Elytral intervals when costate all of same shape.
7 (11) Elytral apices truncate (fig. 2 a–b).
9 (10) Truncate elytral apices with distinct sutural angles (fig. 2 b); pronotum 0,44–0,46 mm broad, average 0,45 mm (n = 8), type only 0,40 mm; aedoeagus (figs. 1 b–e) 0,47–0,55 mm long, average 0,52 mm (n = 4), type only 0,44 mm, 0,08–0,10 mm broad, average 0,09 mm (n = 4), type 0,08 mm . . . . *himalayensis* L. Medved.
10 (9) Truncate elytral apices without or only indicated sutural angle (fig. 2 a); pronotum 0,49–0,57 mm broad, average 0,52 mm (n = 7), type 0,51 mm; aedoeagus shorter and broader, 0,42 mm long and 0,11 mm broad . . . . *rotundipennis* Scherer
11 (7) Elytral apices not truncate, evenly rounded (fig. 2 d) . . . . *picea*, spec. nov.

Clavicornaltica himalayensis L. Medvedev

Medvedev, L., 1984, Senckenbergiana biol. 65 (1/2): 56.

New collection records: NEPAL, Kathmandu Distr., Kathmandu, Gokarna Forest, 31. III. 1981, 1400 m, leg. I. Löbl & A. Smetana (CNC) 5. – Lalitpur Distr., Godavari, 7.–13. VIII. 1967, 6000′, CNE, (CNC) 4; Phulcoki, 13.–17. VIII. 1967, 6000′, CNE, (CNC) 1. – Nuwakot Distr., Malemchi, 10. IV. 1981, 2800 m, I. Löbl & A. Smetana, (CNC) 1; below Thare Pati, 10. IV. 1981, 3300 m, I. Löbl & A. Smetana, (CNC) 1. – Khandbari Distr., Arun River at Num, 10. IV. 82, 1500–1600 m, A. & Z. Smetana, (CNC 10; Bakan W Tashigaon, 4. IV. 1982, 3250 m, A. & Z. Smetana, (CNC) 3; Forest NE Kuwapani, 12.–14. IV. 1982, 2500 m, A. & Z. Smetana, (CNC) 3; Above Sheduwa, 31. III.–1. IV. 1982, 3000 m, A.& Z. Smetana, (CNC) 3; Above Tashigaon, 5.–6. IV. 1982, 3200–3500 m, A. & Z. Smetana, (CNC) 3.

Genus Amydus Chen stat. nov.

Amydus Chen, 1935, Bull. Soc. ent. France 40: 76 (genotype: *Amydus castaneus Chen* – Sikkim)
Trachyaphthona Heikertinger: Scherer, 1969, Pacif. Ins. Monogr. 22: 80.

Short characterization. This genus is characterized by its large and convex pronotum, larger in the male than in the female, and its extremely short, but extraordinary broad scutellum (3–4 times broader than long); a further character is an impressed line located on the elytra close to the inner side of normal position of the humeral calli, which are absent in these wingless beetles.

Description

Distance between eyes broad, about four times as broad as one square diameter of one eye; antennal calli well separated; frons triangular, somewhat convex extended between antennal calli; front margin of frons somewhat excavated.

Pronotum comparatively long (length to width about 7:9) and evidently convex, more in the male than in the female; middle of the base somewhat indentated; front angles oblique; sides straight or moderately rounded; no impression on the pronotum.

Scutellum extremely broad and short, three or four times broader than long, rounded behind.

Elytra with a short impressed line located on inner side of normal position of humeral calli and with a shallow postbasal impression; wingless; punctation confused with a tendency to longitudinal rows, not in regular rows in the original description.

Anterior coxal cavities open; prosternal process broad, its surface excavated and prolonged backwards behind the coxae, with a corresponding articulation on the front margin of the mesothorax.

Legs strong, tibia apically broadened and somewhat canaliculated on upper surface, especially apical third with stiff bristles on outer edge, for reception of first tarsal segment in repose; first tarsal segment of hind tibiae only as long as the two following together; third tarsal segment bifid.

This genus was synonymized (Scherer 1969) with *Trachyaphthona* Heikertinger 1924 to which it is very close. *Trachyaphthona* has the antennal rims of the antennal sockets much closer together, laterally seen the frons is bent against the upper portion of the head, frons more plain; the large pronotum in combination with the short longitudinal impressed line on the elytra and its short and broad scutellum characterizes *Amydus.* The wingless *Trachyaphthona ceylonensis* (Jacoby) has also a short and broad scutellum but not in the degree of *Amydus.* For there is now a further species known from *Amydus,* it seems that it is an own phylogenetic group which seperates it from *Trachyaphthona.*

Amydus castaneus Chen stat. nov.

(Figs 3, 4 a)

Amydus castaneus Chen, 1935, Bull. Soc. ent. France 40: 77 (Sikkim – Mus. Paris)
Trachyaphthona castanea Scherer, 1969, Pacif. Ins. Monogr. 22: 80.

New locality records. INDIA, West Bengal, Darjeeling District, Tonglu, 3100 m, 16.X.78 5♂♂, 4♀♀; Tiger Hill, 2200–2300 m, 13.X.78 3♂♂, 3♀♀; Ghoom-Lopchu 2000 m, 12.X.78 4♂♂, 1♀, leg. Besuchet & Loebl (Mus. Hist. Nat., Genève).

The pronotal and elytral punctation of this species varies from nearly smooth up to strong; the elytra may have a large dark spot in the middle or not.

Amydus nepalensis, spec. nov.

(Figs 4, 5)

Holotype ♂. NEPAL, Prov. Bagmati, below Thare Pati, 3400 m, 13.IV.81, leg. Löbl & Smetana (CNC, Ottawa). – Paratypes. NEPAL, Prov. Bagmati, below Thara Pati, 3400 m, same data as holotype 8♂♂, 2♀♀; 3500 m, 12.IV.81 2♂♂, 1♀; 3300 m, 12.I.81 1♂. – Prov. Bagmati, Yangri Ridge, 4200 m, 24.IV.81, 3♂♂, 6♀♀; 4350 m, 22.IV.81 2♀♀; 4150 m, 24.IV.81, 6♀♀. – Prov. Bagmati, Mere Dara, 3200 m, 8.IV.81 17♂♂, 16♀♀. – Prov. Bagmati, above Shermathan, 2900 m, 26.IV.81 1♂ 1♀. – Prov. Bagmati, Yardang Ridge, NE Barahbise, 3250 m, 5.V.81 1♂, 3♀♀, leg. Löbl & Smetana. – With strong punctures on the pronotum: Prov. Bagmati, Pokhare, NE Barahbise, 2700 m, 7.V.81 1♂. – Khandbari Distr., For. above Ahale, 2400 m, 25.III.82, 2♂♂; For. NE Kuwapan, 2450 m, 13.IV.82 1♂. – Katmandu Distr., Phulcoki, 2600 m, 20.IV.82 2♂♂, 2♀♀; 2550 m, 21.IV.1982 6♀♀, Leg. A. & Z. Smetana (CNC, Ottawa, some paratypes in Zoologische Staatssammlung München).

Diagnosis. Length: ♂♂ 0,94–1,80 mm, average 1,62 mm (n = 13); ♀♀ 1,88–2,24 mm, average 2,02 mm (n = 11). Width: ♂♂ 0,88–1,08 mm, average 1,00 mm (n = 13); ♀♀ 1,06–1,20 mm, average 1,16 mm (n = 11).

Description.

Chestnut brown; antennae, fore legs, antennal calli and frons, margins of pronotum, scutellum, base of elytra, suture close to base, sides and apical part of elytra brighter up to yellowish brown; punctures on elytra dark.

Head typical for the genus; frons 0,32 mm wide, square diameter of one eye 0,12 mm; head not visible from above.

Antennae (fig. 4b) comparatively short, extending over base of elytra; antennal segments 7–11 broadened and hairy, segments 8–10 as long as broad; the length (width in brackets) of antennal segments in mm: 0,18 (0,08) : 0,10 (0,06) : 0,08 (0,04) : 0,07 (0,05) : 0,09 (0,05) : 0,09 (0,06) : 0,08 (0,08) : 0,08 (0,08) : 0,08 (0,09) : 0,08 (0,09) : 0,14 (0,09).

Pronotum 0,8 mm broad and 0,5 mm long; sides in basal half nearly parallel and straight, a little constricted towards oblique front angles; upper surface very finely punctured.

Punctation on elytra strong, confused, with a slight tendency for longitudinal rows; short longitudinal impression near base and weak postbasal transverse depression giving rise to weak basal callosity.

Aedoeagus (fig. 5) in lateral view very arched; its length 0,6 mm.

Variation. There is much variation in the punctation of the pronotum and the elytra from weak to strong, from confuse to a distinct tendency of longitudinal rows; the colour varies from dark individuals with even darkened apical antennal segments to completely yellowish red specimens. In the female the pronotum is less convex, otherwise variation of punctation and colour as in the males.

Discussion

A. nepalensis, spec. nov. is easily separable from *A. castaneus* Chen by the length of antennal segments, 8–10 are distinctly longer than wide in *castaneus,* but only as long as wide in *nepalensis* (fig. 4).

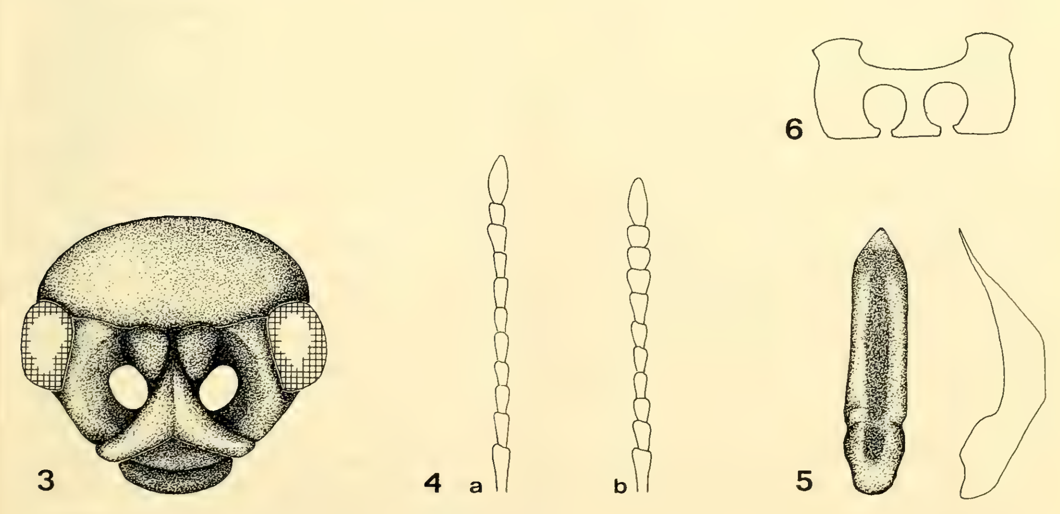


Fig. 3. Head of *Amydus castaneus* Chen.

Fig. 4a–b. Antennae of a. *Amydus castaneus* Chen; b. *A. nepalensis,* spec. nov.

Fig. 5. Aedoeagus of *Amydus nepalensis,* spec. nov.

Fig. 6. Open anterior coxal cavities of *Benedictus flavicalli,* spec. nov.

Genus Benedictus Scherer

Scherer, 1969, Pacif. Ins. monogr. 22: 99; Medvedev, L., 1984, Senckenbergiana biol. 65 (1/2): 55 (key)

When the anterior coxal cavities, open in *Benedictus*, closed in *Nepalicrepis*, are not visible clearly, characters of the elytra are useful to seperate them. The edges of elytral lateral margins are visible from above in *Nepalicrepis* and the epipleura, which are broad from base to apex, are horizontal. However in *Benedictus* the side margins are not visible from above behind the rounded base, because the sides are turned towards the underside; the epipleura taper from base to apex and are in oblique position. The shape of the aedoeagus is also typical, slender in *Benedictus*, broad in *Nepalicrepis*.

Benedictus flavicalli, spec. nov.

(Fig. 6)

Holotype ♂. INDIA, W. B., Darjeeling District: Algarah, 1800 m, 9.X.78, leg. Besuchet & Löbl (Mus. Hist. Nat., Genève). – Paratypes. INDIA, W. B., Darjeeling District: Algarah, same data as holotype 1 ♂; Tiger Hill, 2200–2300 m, 13.X.78 4 ♂♂; Teesta, 250 m, 10.X.78 1 ♂; all leg. Besuchet & Löbl (Mus. Hist. Nat., Genève). – NEPAL: Prov. Bagmati, Pokhare, NE Barahbise, 2800 m, 2.V.81 3 ♂♂, 2 ♀♀; Prov. Bagmati, above Shermatang, 2900 m, 26.IV.81, 1 ♂, 2 ♀♀; all leg. Löbl & Smetana (Canadian National Collection, CNC, Ottawa); Khandbari Distr. Bakan, W of Tashigaon, 3200 m, 3.IV.1982 1 ♀; Khandbari Distr., above Sheduwa, 300 m, 31. III.–IV. 1982 2 ♂♂, 4 ♀♀; all leg. A. & Z. Smetana (CNC, Ottawa). Some paratypes in Zoologische Staatssammlung München.

Diagnosis. Length: ♂♂ 1,70–2,26 mm, average 1,95 mm (n = 13); holotype 2,14 mm; ♀♀ 1,88–2,22 mm, average 2,00 mm (n = 10). Width: ♂♂ 0,96–1,12 mm, average 1,06 mm (n = 13), holotype 1,12 mm; ♀♀ 1,06–1,28 mm, average 1,15 mm (n = 10).

Description

Reddish chestnut brown; two yellow raised subbasal calli on each elytron; antennae with segments 1–5 reddish brown, 6–8 pitch brown, 9–11 yellowish brown; legs dirty reddish brown.

Head smooth; line delimiting the very narrow antennal calli posteriorly very deep running obliquely to hind margin of eyes; frontal ridge between antennal sockets somewhat raised, thickened and narrowing anteriorly on the concave frons; distance between eyes 0,34 mm, square diameter of one eye 0,14 mm, distance between antennal sockets 0,08 mm.

Antennae extending over basal calli of elytra; segments 2–6 gradually thickening, 7–11 all of same width; the length of antennal segments in mm: 0,5 : 0,09 : 0,09 : 0,08 : 0,11 : 0,11 : 0,12 : 0,11 : 0,11 : 0,11 : 0,18.

Pronotum constricted at base with deep basal impression extending to side margins but interrupted before hind angles by fine longitudinal lines; basal impression on its front margin very exact, with a regular row of punctures; no additional punctures on pronotum; sides diverging in front, on anterior half somewhat rounded towards oblique front angles, somewhat constricted before front angles; width at hind setal pore 0,70 mm, at front setal pore 0,74 mm, at constricted base 0,64 mm; length of pronotum 0,62 mm.

Elytra with four yellowish subbasal calli, two on each side, one close to the very small and short scutellum and one replacing the humeral calli in this unwinged species; punctures arranged in nine regular rows with a very short scutellar row (three punctures), punctation diminished on the disc and towards apex; intervals with a trace of convexity; sutural angle produced into a small tooth. The open anterior coxal cavities shows fig. 6.

Upperside of tibiae rounded, only somewhat excavated at apex; first tarsal segment on all legs strong, as broad at apex as corresponding tibia, even a little broader on front legs.

Variation. The elytral calli from the four males from Tiger Hill are darker than usual but still lighter than the ground colour of the elytra. The apical three antennal segments of these four specimens are darker, consequently their antennae appear more or less unicoloured. The deepness of the basal impression of the pronotum is variable: the male specimens from Nepal above Shermatang have a very shallow impression with a fine line of punctures, which are absent in the females; specimens from above Sheduwa and Malemphi show a slightly deeper impression; specimens from West Bengal and Pokhare have a deep impression with a fine line of punctures; specimens from Bakan and those from "above Sheduwa" have in addition to this fine row of punctures a few scattered ones in front of the impression. Not only the depth of the pronotal impression varies, but also the proportion of the pronotum; specimens, especially those from Pokhare and the Darjeeling District have the pronotal base somewhat more constricted.

Measures of pronotum: Length: ♂♂ 0,50–0,64 mm, average 0,57 mm (n = 13), ♀♀ 0,52–0,64 mm, average 0,59 mm (n = 10). Width: ♂♂ 0,64–0,74 mm, average 0,70 mm (n = 13), ♀♀ 0,66–0,80 mm, average 0,73 mm (n = 10).

The elytral punctures, usually fainter on disc, are sometimes coarse throughout.

Discussion

This species is easily separable from the other by its four subbasal elytral calli which are yellowish in most cases.

Benedictus leoi, spec. nov.

(Fig. 7)

Holotype ♂. INDIA, West Bengal, Darjeeling District, Tonglu, 3100 m, 16.X.1978, leg. Besuchet and Löbl (Mus. Hist. Nat., Genève). – Paratypes. INDIA, West Bengal, Darjeeling District, Tonglu, 3100 m, 16.X.1978 10 sps.; Tiger Hill, 2500–2600 m, 18.X.1978 1 specimen (Mus. Hist. Nat., Genève; some paratypes Zoologische Staatssammlung München).

Diagnosis. Holotype: Length with head 1,60 mm, without head 1,40 mm, width 0,80 mm; paratypes: ♂♂ 1,3–1,48 mm, ♀♀ 1,50–1,68 mm.

Description

Bright reddish brown, vertex somewhat darker; tarsi infuscated; antennal segments 6–11 darker pitch brown.

Antennal calli triangular, very closely approximate, seperated by the hind edge of the flat frontal ridge; frontal ridge narrowing somewhat in front on the moderately concave frons; back of antennal calli demarcated by a deep line leading obliquely to hind margin of eye; space beside antennal calli and behind antennal socket deeply impressed; a magnification of 100 shows in front of the front line a fine indistinct puncture like sculpture; distance between eyes 0,28 mm; square diameter of one eye 0,12 mm; distance between antennal sockets 0,08 mm.

Antennae extending to base of elytra; apical five segments somewhat wider and more gradually widening to apex; length of antennal segments in mm: 0,12 : 0,08 : 0,06 : 0,05 : 0,06 : 0,05 : 0,08 : 0,06 : 0,08 : 0,08 : 0,12.

Pronotum convex; sides scarcely visible from above, straight and parallel, not constricted at base and not rounded to oblique frontal angles; width 0,57 mm, length 0,46 mm; basal impression distinct but not deep, lateral folds very distinct, impression not extended over these folds to side margin.

Scutellum small; elytra comparatively narrow and pointed apically; punctation weak, longitudinal rows of punctures with disarrangements; lateral margins behind humeral calli not visible from above; sutural angle with a tooth.

Upper side of tibiae rounded, somewhat excavated only apically; all tibiae and femora seem to be compressed; first hind tarsal segment only one fourth as long as tibia; third tarsal segment often looking superficially entire but actually bilobed.

Aedoeagus 0,6 mm long (fig. 7).

Variation. Some specimens nearly have unicolorous bright reddish antennae and tarsi less darkened; many specimens have tibiae and femora not compressed as usual.

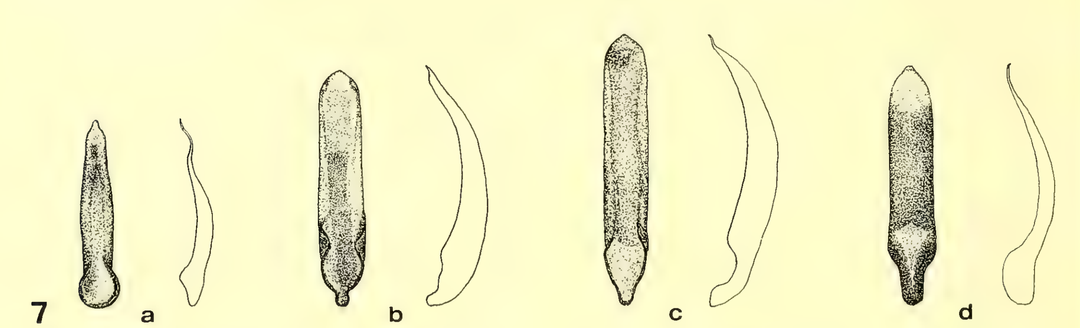


Fig. 7 a–d. Aedoeagus of a. *Benedictus leoi,* spec. nov.; b. *Loeblaltica decorata,* spec.; nov. c. *L. gerhardi* (L. Medvedev); d. *Bhutajana nepalensis,* spec. nov.

Derivatio nominis. This species is dedicated to Dr. Leo N. Medvedev, Moscow, who gave the first key (1949) and described three of four *Benedictus* species.

Key to the Benedictus species

(parts adapted from Medvedev 1984)

1 (6) Elytral rows of punctures regular and distinct, at least on basal half.

2 (5) Sides of pronotum diverging conspicuously in front.

3 (4) Elytra with four yellowish subbasal calli, two on each side. . . . . *flavicalli,* spec. nov.

4 (3) Elytra without these calli . . . . *elisabethae* Scherer

5 (2) Sides of pronotum not diverging anteriorly . . . . *minutus L.* Medvedev

6 (1) Elytral rows of punctures indistinct with punctures weakly impressed and arranged irregularly.

7 (8) Antennae bicolor, brown or dark brown with one or two pale apical segments . . . *antennalis L.* Medvedev

8 (7) Antennae unicolor or darkening at apex . . . . *leoi,* spec. nov.

Loeblaltica, gen. nov.

Head with oblique antennal calli, seperated by hindportion of triangular frons.

Pronotum with transverse basal depression extended to sides near hind angles; latter without longitudinal folds; front angles thickened and oblique. Front coxal cavities open, prosternal process prolonged beyond coxae.

Elytra roundish convex; no basal and no humeral calli; side margins not turned ventrally, marginal edges visible from above; punctation of elytra besides a short scutellar and a marginal row arranged into nine longitudinal rows.

Hind femora strongly enlarged; upper side of hind tibiae channelled; first tarsal segment of hind tarsus half as long as hind tibia; upper side of both front and middle tibiae rounded.

Base of aedoeagus constricted, not rounded.

Genotype: *Loeblaltica decorata*, spec. nov.

Loeblaltica differs from *Benedictus* by the channelled hind tibiae, by the long first segment of hind tarsus, by the elytral lateral margins visible from above, and by the triangular shape of frons. The open anterior coxal cavities are more widely open than in *Benedictus.* The long and narrow first segment of hind tarsus suggests possible relationship to *Ivalia* Jacoby.

Derivatio nominis. This genus is dedicated to Dr. Ivan Löbl, Muséum d'Histoire Naturelle, Genève, in recognition of his contribution to the knowledge of the Himalayan fauna.

Loeblaltica decorata, spec. nov.

(Fig. 7b)

Holotype ♂, INDIA, W. B., Darjeeling District, Algarah, 9.X.78, leg. Besuchet & Löbl (Mus. Hist. Nat., Genève). – Paratypes. INDIA, W. B., Darjeeling District, same data as holotype 1♂, 3♀♀. – Algarah-Labha, 1900 m, 11.X.78 1♂. – Mahandi, 1200 m, 6.X.78 2♂♂, 1♀. – Tiger Hill, 2500–2600 m, 18.X.78 9♂♂, 11♀♀. – Ghoom, 1500 m, 15.X.78 1♀. – Ghoom-Lopchu, 2000 m, 14.X.78 1♂, 1♀. – Teesta, 250 m, 10.X.78 1♀, leg. Besuchet & Löbl (Mus. Hist. Nat., Genève, some paratypes Zool. Staatssammlung München).

Diagnosis. Length: ♂♂ with head 1,78–2,20 mm, average 1,92 mm (n = 13), holotype 2,0 mm; without head 1,64–1,96 mm, average 1,77 mm (n = 13); ♀♀ with head 1,94–2,20 mm, average 2,07 mm (n = 10), without head 1,84–2,06 mm, average 1,94 mm (n = 10). Width: ♂♂ 1,00–1,20 mm, average 1,11 mm (n = 13); ♀♀ 1,10–1,32 mm, average 1,24 mm (n = 10); holotype ♂ 1,20 mm.

Description

Head and pronotum chestnut brown; elytra reddish yellow with black roundish spot in middle of each elytron; antennae dark pitchbrown, nearly black, especially segments 5–9, two basal and two apical segments yellowish; legs reddish brown, tibiae and tarsi of front and middle legs darkened.

Head with deep lines behind "bean" shaped antennal calli and with weak transverse depression reaching hind margin of each eye; frons triangular, with a short ridge-like structure between antennal insertions; eyes comparatively large, one square diameter 0,16 mm, distance between eyes 0,28 mm; distance between antennal insertions 0,08 mm.

Antenna comparatively thin and long, extending to dark spot of elytra; length of antennal segments in mm as follows: 0,18 : 0,10 : 0,11 : 0,13 : 0,16 : 0,16 : 0,16 : 0,16 : 0,16 : 0,16 : 0,20.

Pronotum 0,56 mm long, somewhat constricted at base; base evenly rounded; front angles oblique; basal impression distinct, as long as one fourth of pronotal length; sides somewhat curved; pronotum widest at middle, width there nearly as large as width at level of front setal pore (0,8 mm).

Scutellum small, short, and rounded.

Elytra very convex; with nine regular rows of punctures; punctures scarcely engraved, noticeable almost only by their dark tint only; marginal interval somewhat raised; apterous.

Hind tibia somewhat curved when seen from above, deeply channelled; hairy, with a row of stiff bristles at both sides apically.

Aedoeagus 0,78 mm long (fig. 7b).

Variation. The dark elytral spots vary considerably in size but they never extend over entire elytra. The pronotum and the head may be very dark. The antennae may be entirely black except for the pale two basal segments, or entirely reddish brown, in some specimens only the apical segment, in others

the three apical segments are yellow; hind tibiae may be dark; in several specimens it is difficult to decide if the punctures on the elytral disc are arranged in regular rows or if they are disarranged, but the marginal row always shows the regular arrangement.

Loeblaltica gerhardi (L. Medvedev), comb. nov.

Benedictus gerhardi Medvedev, L., 1984, Senckenbergiana 65 (1/2): 55 (Nepal: Ilam District).

Locality records: INDIA, W. B., Darjeeling District, Tonglu, 3100 m, 16.X.78 2♀♀, leg. Besuchet & Löbl (Mus. Hist. Nat., Genève). – NEPAL, Khandbari District, above Tashigaon, 3500 m, 6.IV.82, 5 sps.; Bakan, W of Tashigaon, 3200 m, 5.IV.82, 4 specimens; Forest above Ahale, 2300 m, 26.III.82, 3 sps., leg. A. & Z. Smetana (Canadian National Collection, CNC, Ottawa; some sps. Zoologische Staatssammlung München).

Loeblaltica gerhardi bears all the characters which are characteristical for this new genus. Fig. 7c shows the aedoeagus.

Genus Bhutajana Scherer

Scherer, 1979, Entomologica Basiliensia 4: 132.

Bhutajana was described for the single species *metallica* from Bhutan, which is known from altitudes of 2450–3400 m. Now a second apterous species was found in Nepal.

Bhutajana nepalensis, spec. nov.

(Fig. 7d)

Holotype ♂. NEPAL, Prov. Bagmati, Yangri Ridge, 4350 m, 22.IV.81, leg. Löbl & Smetana (CNC Ottawa). – Paratype ♀. NEPAL, same data as holotype, 1 specimen (Z. S. München).

Diagnosis. Length: ♂ 2,04 mm, ♀ 2,32 mm; width: ♂ 1,08 mm, ♀ 1,16 mm.

Description

Head, pronotum, and elytra metallic brass-coloured; legs and antennae reddish brown, hind femora darker reddish, also fourth tarsal segments and more or less the apical segments of antennae; ventral side dark pitchbrown.

Head smooth; antennal calli very distinct, elliptical, well seperated behind and lateral by strong frontal lines, between them hind edge of frontal carina which narrows anteriorly; frons exactly twice as broad as one transversal diameter of eye (0,32 : 0,16 mm).

Antennae extending over first third of elytra; antennal segments 7–11 gradually thickening; the segments in mm: 0,19 : 0,09 : 0,11 : 0,11 : 0,12 : 0,10 : 0,13 : 0,12 : 0,12 : 0,12 : 0,16.

Pronotum covered with fine scattered punctures; depression on pronotal base as typical for the genus from one hind angle to the other; sides evenly rounded, narrowly margined, constricted at base; the truncate front angles not seperated very obviously from lateral margin and bent to front margin; length of pronotum 0,56 mm, width at base 0,64 mm, at middle 0,70 mm, in front of front angle 0,52 mm.

Elytra with fine scattered punctures like on pronotum; no humeral and no basal calli; scutellum apically rounded, short, three times as broad as long; apterous.

Upper side of hind tibiae flattened, its first tarsal segment comparatively strong, on its apex nearly as broad as apex of tibia and about as long as the following segments together; upperside of tibiae of four fore legs rounded, their first tarsal segment on apex nearly as broad as tibia on apex.

Aedoeagus (fig. 7d) 0,78 mm long; dark pigmented, apically somewhat lighter.

Female, First tarsal segments on all legs less broad; antennae less strong.

Discussion

This is the second known species of this genus and seperates from *B. metallica* as follows: *Bhutajana metallica* Scherer 1979 has much longer antennae, front angles of pronotum are more oblique and sides of pronotum more straight; legs are darker and first tarsal segment of hind tarsi much more thin.

Genus Nepalicrepis Scherer

Scherer, 1969, Pacif. Ins. Monogr. 22: 119.

Nepalicrepis was described for the single species *darjeelingensis,* which shows a very exact and deep pronotal impression. Three addititional species are known now and it proofs that the basal impression on pronotum can be less deep in certain species. Seperating characters from *Benedictus* are mentioned in the chapter of this genus.

Nepalicrepis smetanai, spec. nov.

(Fig. 8a)

Holotype ♂. NEPAL, Khandbari District, above Sheduwa, 3000 m, 31.III.–1.IV.1982, leg. A. & Z. Smetana (CNC, Ottawa). – Paratypes. NEPAL, Khandbari District, above Sheduwa, same data as holotype 13♂♂, 30♀♀; 2.IV.82 1♂, 1♀; Khandbari District, For. above Ahale, 2300 m, 26.III.82 2♂♂; 2400 m, 25.III.82 8♂♂, 5♀♀; Khandbari Distr., For.. NE Kuwapani, 2450 m, 13.IV.82 3♂♂, 2♀♀; 2500 m, 14.IV.82 11♂♂, 17♀♀; Khandbari Distr., above Tashigaon, 3100 m, 8.IV.82 2♂♂, 4♀♀; 3200 m, 5.IV.82 1♂, 4♀♀, leg. A. & Z. Smetana (Type and paratypes in CNC, Ottawa, some paratypes in Zoologische Staatssammlung München).

Diagnosis. Length: ♂♂ 1,84–2,12 mm, type 2,12 mm, average 1,98 mm (n = 17); Width: ♂♂ 1,20–1,32 mm, type 1,24 mm, average 1,27 mm (n = 15); Length: ♀♀ 2,16–2,36 mm, average 2,24 mm (n = 18); width: ♀♀ 1,28–1,52 mm, average 1,42 mm (n = 17).

Description

Upperside and hind femora reddish brown; labrum, antennae, and underside somewhat more bright, more yellowish brown.

Head smooth; interantennal carina swollen and triangulary widening anteriorly; space between antennal rims as wide as diameter of eye (0,16 mm); frons 0,44 mm broad; antennal calli equilateral triangles, between them hind edge of interantennal carina; eyes comparatively small.

Antennae gradually somewhat thickening towards apex and all segments somewhat pubescent; the segments in mm: 0,18 : 0,10 : 0,11 : 0,08 : 0,10 : 0,10 : 0,11 : 0,11 : 0,10 : 0,10 : 0,18.

Sides of pronotum straight and nearly parallel; width just before beveled and thickened front angles 0,84 mm, on hind angles 0,88 mm; surface covered with extreme fine punctures; near base a very weak transverse impression, bounded at its sides by somewhat stronger grooves; the transverse impression marked by fine punctures which are only a trace stronger than the others on the pronotum.

Elytra without humeral and without basal calli; extremely short alae; scutellum normal; punctures in exact and comparatively strong lines, short scutellar row on right elytron three and on left elytron two punctures long; punctures distinct and comparatively strong, longitudinal intervals with a trace of convexity; elytral sides rounded.

Aedoeagus fig. 8a.

Variation. There is much variation in the depth of the antebasal impression of the pronotum. Many specimens have head and pronotum somewhat darker, elytral punctures have in some specimens a dark halo; specimens from Ahale have a metallic lustre like an unripe plum; males are shorter, narrower, they have the elytra apically more tapering.

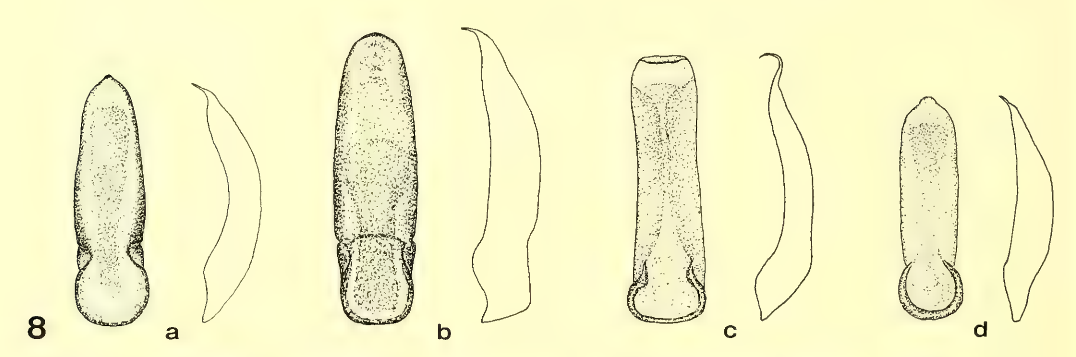


Fig. 8a–d. Aedoeagus of *Nepalicrepis*. a. *smetanai*, spec. nov.; b. *darjeelingensis* Scherer; c. *loebli*, spec. nov.; d. *besucheti*, spec. nov.

Nepalicrepis loebli, spec. nov.

(Fig. 8c)

Holotype ♂. NEPAL, Prov. Bagmati, Malemchi, 2800 m, 17.IV.1981, leg. Loebl & Smetana (CNC, Ottawa). – Paratypes. NEPAL, Prov. Bagmati, Malemchi, 2800 m, 14.IV.81 15♂♂, 7♀♀, 16.IV.81 1♂, 1♀, same data as holotype 3♂♂, 3♀♀. – Prov. Bagmati, Gul Bhaniyang, 2600 m, 6.IV.81 1♂, 2♀♀; Prov. Bagmati, Chaubas, 2600 m, 5.IV.81 2♀♀, leg. Loebl & Smetana (CNC, Ottawa; some paratypes in Zoologische Staatssammlung München).

Diagnosis. Length: ♂♂ 2,28–2,44 mm, type 2,28 mm, average 2,32 mm (n = 8). Width: ♂♂ 1,36–1,52 mm, type 1,36 mm, average 1,42 mm (n = 8). Length: ♀♀ 2,40–2,56 mm, average 2,52 mm (n = 6). Width: ♀♀ 1,56–1,76 mm, average 1,70 mm (n = 6).

Description

Elytra reddish brown, only punctures and a narrow suture darker brown; margin and base (= epipleural ridge) very narrowly pitch brown; head and pronotum darker chestnut brown; antennae reddish brown, segments 1–2 or 1–3 somewhat more yellowish; underside, including all femora pitch brown with a reddish tint; tibiae and tarsi somewhat brighter.

Distance between rims of antennal sockets (0,14 mm) broad, but somewhat narrower than square diameter of one eye (0,18 mm); distance between eyes 0,40 mm; frontal carina between antennae swollen and narrowing anteriorly on the triangulary frons; antennal calli distinct, divided by the hind edge of frontal carina and limited behind by the deep suture which is leading on both sides of the head to the hind margin of eye; head smooth.

Antennae slender, somewhat thickening from segment 5 on; 5 and 6 thickening more apically, the rest more cylindrical; lengths of antennal segments in mm: 0,22 : 0,12 : 0,12 : 0,12 : 0,14 : 0,14 : 0,14 : 0,15 : 0,15 : 0,14 : 0,20; antennae extending over first third of elytra.

Pronotum covered with fine punctures; a shallow transverse depression near base which is bounded sidewards by indistinct longitudinal folds; sides slightly curved; front angles beveled; width in front of bevelled front angles 0,68 mm, just behind front angles 0,92 mm, on hind angles 1,02 mm; length of pronotum 0,6 mm.

Base of elytra not broader than base of pronotum; no basal and no humeral calli; extremely short alae; scutellum normal; punctures of elytral rows extremely fine, rows often disturbed; the elytral rows are easier to see by the dark halos of punctures than by the extreme fine impression of the punctures.

Legs normal for the genus, first tarsal segment of hind legs about two thirds of length of tarsal segments 2–4 together.

Variation. Some females have darker elytra, as dark as pronotum and head, some with metallic glance; there is variation in the depth of the antebasal depression on pronotum; there can be some stronger punctures inside the antebasal impression of pronotum; females are distinctly larger than males.

Discussion

This and the preceding species *N. smetanai* seperates from *N. darjeelingensis* by its shallow antebasal impression on the pronotum, which is in *darjeelingensis* exact and deep. Besides this character in *darjeelingensis* the sides of the pronotum are diverging anteriorly, in *smetanai* the sides are straight and parallel, in *loebli* slightly arched and somewhat constricted anteriorly. All three have closed anterior coxal cavities with a broad prosternal process between coxae. *N. darjeelingensis* and *smetanai* have regular punctate striate elytra, while in *loebli* this punctation is much less strong and a further species, from which we have three females in this material, the punctation is confuse with only a trace of longitudinal single or double rows.

Nepalicrepis besucheti, spec. nov.

(Fig. 8 d)

Holotype ♂. INDIA, West Bengal, Darjeeling District, Tonglu, 3100 m, 16. X. 1978, leg. Besuchet & Löbl (Mus. Hist. Nat., Genève). – Paratypes. INDIA, West Bengal, Darjeeling District, Tonglu, same data as holotype, 193 specimens, 2700 m 11 specimens, 16. X. 1978. – Darjeeling District, Singla, 300 m, 17. X. 1978 1 ♂, leg. Besuchet & Löbl (Mus. Hist. Nat., Genève; some paratypes Zoologische Staatssammlung München).

Diagnosis. Length ♂♂: 1,76–2,00 mm, average 1,87 mm (n = 11); holotype 1,92 mm; ♀♀ 1,90–2,12 mm, average 1,97 mm (n = 12); width: ♂♂ 0,96–1,24 mm, average 1,15 mm (n = 11); holotype 1,12 mm; ♀♀ 1,20–1,48 mm, average 1,32 mm (n = 12).

Description

Reddish brown; legs, antennae, and portion of head below antennal calli yellowish brown; lateral margin and base of pronotum, and base of elytra very narrowly margined with black.

Head smooth; distance between eyes 0,44 mm; square diameter of one eye 0,17 mm; distance between antennal rims comparatively broad (0,11 mm); antennal calli distinct and seperated by hind corner of frons; frons triangular, somewhat swollen in the middle in front of antennal calli.

Antennae gradually thickening from segment 3–11 (0,04–0,06 mm) and extending backwards shortly beyond base of elytra; length of antennal segments in mm: 0,18 : 0,08 : 0,06 : 0,07 : 0,08 : 0,08 : 0,09 : 0,09 : 0,10 : 0,10 : 0,16.

Sides of pronotum nearly straight and parallel in basal half, frontal half only somewhat constricted towards oblique frontal angles; width of pronotum on the basal half 0,08 mm, just behind oblique front angles 0,74 mm; median length 0,5 mm, lateral length at level of front setal pore/ hind angle 0,3 mm; basal impression shallow, very weak; fine scattered punctation present on basal half of pronotum.

Scutellum small, equilaterally triangular.

Puncturation of elytra in distinct regular rows, with short scutellar row; basal callus absent, humeral callus absent or at most scarcely indicated by a swelling only.

Legs and underside as in the generic description.
Aedoeagus (fig. 8d) 0,72 mm long.

Variation. Some specimens can be dark chestnut brown with somewhat darker antennae, but the latter are never blackish; there is also some variation in the strength of the punctation of the elytra; aedoeagus 0,68–0,74 mm.

Derivatio nominum: The colleagues Drs. C. Besuchet, I. Löbl, and A. Smetana, who collected this material, should be honoured with the dedication of these species names from a genus which bears the name of a country which owes them innumerable contributions to entomology.

Key to the Nepalicrepis species

1 (4) Basal impression of the pronotum distinct; sides of pronotum in basal half diverging or moderately rounded

2 (3) Sides of pronotum diverging conspicuously in front; basal impression of pronotum deep; aedoeagus fig. 8 b . . . . *N. darjeelingensis* Scherer

3 (2) Sides of pronotum not diverging conspicuously in front, very moderately rounded; basal impression of pronotum shallow but distinct; aedoeagus fig. 8 c; unmistakeable for another . . . . *N. loebli*, spec. nov.

4 (1) Basal impression of pronotum weak and indistinct; sides of pronotum in basal half straight and parallel

5 (6) Antennal segment 3 distinctly shorter than 2; aedoeagus fig. 8 d . . . . *N. besucheti*, spec. nov.

6 (5) Antennal segment 3 as long or even longer than 2; aedoeagus fig. 8 a . . . . *N. smetanai*, spec. nov.

Eudoliamorpha, gen. nov.

From those genera in which the pronotum shows a considerable constriction in front of the base two genera come into question, *Lipromorpha* (Chûjô & Kimoto 1960) and *Eudolia* (Jacoby 1885). In *Lipromorpha* the sides of the pronotum show no margins, they are rounded, the elytra have regular rows of punctures with semi-erect setae; *Eudolia* shows distinct margins at the sides of the pronotum, the elytra are confusely punctured or in very narrow, close, not countable, semiregular rows without setae. It was considered to include a new species which was discovered in the Himalayas in the genus *Eudolia*, but so many characters are different which confirm the seperate status of a new genus.

Eudolia	*Eudoliamorpha*
Base of pronotum from hind angle on a short distance obtuse and margined, then straight or even a small indentation in the middle.	Base of pronotum from hind angle on not obtuse; base distinctly double sinuous, what means, the middle of the base is lengthened backwards.
Punctures on elytra confusely placed or in very close semiregular, not countable rows.	Punctures on elytra in nine regular rows on each elytron, besides a short scutellar and a marginal row.
Third tarsal segment more or less entire, short, and excavated, shorter than broad; tibiae rounded and without any spine at the apex.	Third tarsal segment distinctly split, longer than broad; tibiae laterally compressed, their upperside rounded, with a distinct spine at the apex.
Frontal coxae conical, high, nearly touching each other; prosternal process very deep between coxae and narrow, widening behind and closing the coxal cavities with the comparatively broad epimeres.	Frontal coxae not as concial, not as high, broader; prosternal process not deep between coxae, broader, margined at both sides, bent down backwards, widening but not quite reaching the epimeres, coxal cavities open.

Head with short genae, much shorter than one eye long.	Head with long genae, as long as one eye.
Apical or intermediate antennal segments strong or even delated.	All antennal segments slender.

The frons of *Eudolia sumatrana* Jacoby is different from the one of the species known from the Himalayas which are described by Maulik (1926). In *E. sumatrana* the frons is triangulary in front of the antennae (fig. 11 a), the Himalayan species have a strong frontal ridge (fig. 11 b); *E. sumatrana* has no orbital sulcus between antennal calli and inner margin of eye (fig. 11 a), the Himalayan species *E. himalayensis, nila,* and *ratula* have a very strong and deep orbital sulcus (fig. 11 b); *Eudoliamorpha* is missing this sulcus, but the antennal calli are less seperated, are tiny and more or less drop- or ridge-like extending between antennal sockets and frontal ridge, not squareshaped as in *E. sumatrana* or rhomboid as in the Himalayan *Eudolia* species (fig. 11 c) Fig. 11 c demonstrates the long frontal carina which is extremely narrow on a plane triangulary frons of *Eudoliamorpha darjeelingensis* and shows the long genae. Figs 9 a–c show the differences in general shape, the deep antebasal impression on pronotum of *Eudolia sumatrana,* the less deep antebasal impression on pronotum, especially in the middle of pronotum of the Himalayan *Eudolia* species. The short obtuse basal margin inside the hind angles of pronotum on the otherwise nearly straight base of pronotum of *Eudolia* can be seen in fig. 9 a and b, the double sinuous base of *Eudoliamorpha* in fig. 9 c.

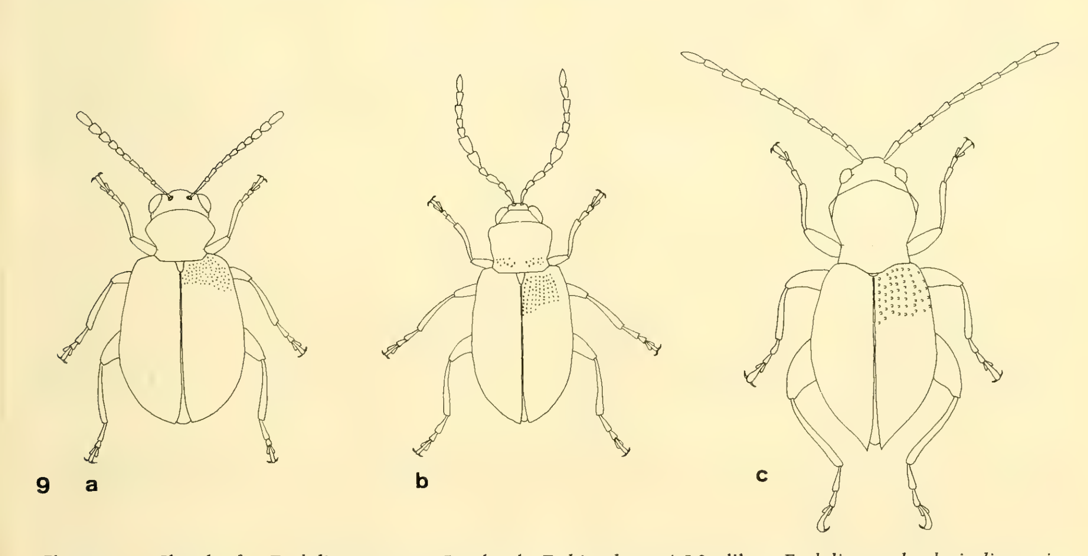


Fig. 9 a–c. Sketch of a. *Eudolia sumatrana* Jacoby; b. *E. himalayensis* Maulik; c. *Eudoliamorpha darjeelingensis*, spec. nov.

Eudoliamorpha darjeelingensis, spec. nov.

(Figs 9–12)

Holotype ♂. INDIA, West Bengal, Darjeeling District, Tiger Hill, 13.X.78, 2200–2300 m, leg. Besuchet & Löbl (Mus. Hist. Nat., Genève). – Paratype ♀. Same data as holotype (Zool. Staatssammlung München).

Diagnosis. Length: Holotype ♂ 2,40 mm, paratype ♀ 2,44 mm; width: holotype ♂ 1,0 mm; paratype ♀ 1,06 mm.

Description

Reddish brown; upper part of head a little darker; humeral and basal calli on elytra more yellowish; antennae not darkened apically.

Head (Fig. 11c) smooth, frontal lines very distinct, the part in front of these lines nearly step-like elevated and no distinct seperation of antennal calli present, the elevated frontal part leads without a disruption to space between antennal rim and frontal ridge; antennal sockets close together, leaving space only for a very narrow frontal carina on a flat triangulary frons and widens triangularily near front margin; distance between eyes 0,38 mm; transverse diameter of one eye 0,14 mm.

Antennae extending to middle of elytra, slender; the segments in mm: 0,23 : 0,13 : 0,12 : 0,13 : 0,17 : 0,16 : 0,18 : 0,18 : 0,17 : 0,16 : 0,24.

Pronotum up to a magnification of 50 smooth, only inside the transverse antebasal depression a row of punctures; length of pronotum 0,74 mm, width on front angles nearly as broad as long (0,75 mm), on transverse constriction 0,53 mm, on hind angles 0,60 mm; front angles obtuse, lateral margins narrow but distinctly visible from above; basal margin distinctly widened medially behind, therefore double sinuous; frontal and hind setal pores very distinct; constriction on antebasal depression deep and curved.

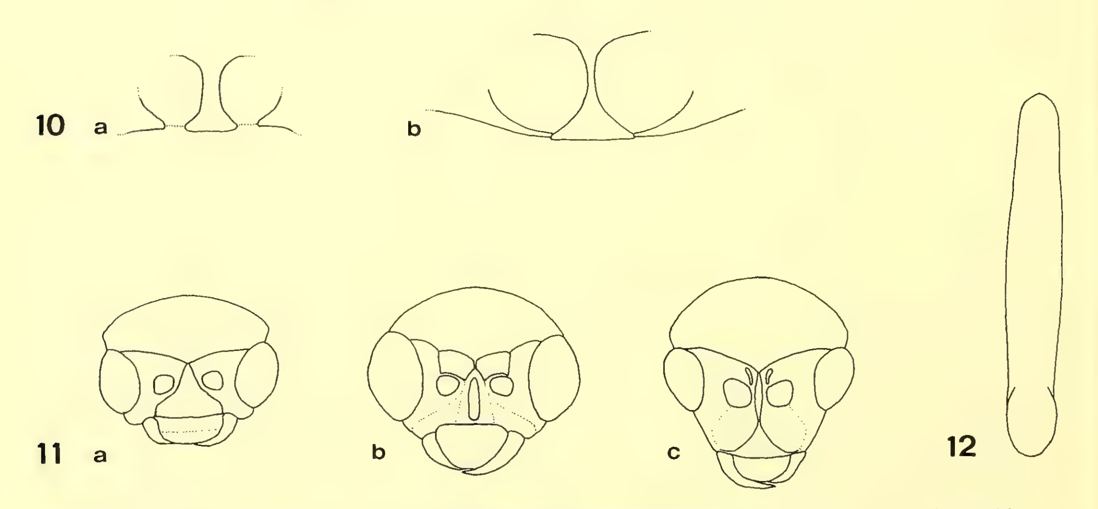


Fig. 10a–b. Anterior coxal cavities of a. *Eudoliamorpha darjeelingensis*, spec. nov.; b. *Eudolia nila* Maulik.
Fig. 11a–c. Head of a. *Eudolia sumatrana* Jacoby; b. *E. nila* Maulik; c. *Eudoliamorpha darjeelingensis*, spec. nov.
Fig. 12. Aedoeagus of *Eudoliamorpha darjeelingensis*, spec. nov.

Scutellum conspicuously small.

Elytra broader on base than base of pronotum; distinct humeral and basal calli; transverse depression behind basal calli; a short scutellar row and nine rows of punctures, which are stronger in front of the transverse derpession and are fading backwards; apterous no alae present.

Legs long; tibiae laterallycompressed, especially those of middle and hind legs, uppersides rounded; third tarsal segment on all legs deeply bilobe; first tarsal segment of hind legs has a proportion to segments two till four combined as 2:3.

Anterior coxal cavities (fig. 10a) not completely closed; prosternal process somewhat prolonged over coxae and delated but not reaching the epimeres.

Aedoeagus 0,82 mm long (fig. 12).

Variation. There is a little variation between type (♂) and paratype (♀) the pronotum is a little broader (width 0,76 mm; length 0,72 mm); the paratype has the punctures on elytra darkened and the upperside of the hindfemora dark pitch brown.

Xuthea nepalensis Scherer

Scherer, 1983, Ent. Arb. Mus. Frey 31/32: 157.

New collection record: NEPAL, Lalitpur Distr., Godawari (nr. Kathmandu), 14.VII.–17.VIII.1967, 5000–6000 m, Malaise traps, CNE, (CNC) 11.

Genus Batophila Foudras

Of the nine species hitherto known of this genus two are West European, two East European, one Central- and North European, ohne East Palaearctic: Ussuri, Amur to Taiwan. These species are very typical without any depression on the pronotum. Three of these nine species were described by Chen (1939) from the palaearctic part of China, one from Hopeh, one Kansu, and one Kansu and Shensi. According to the original descriptions two species from Kansu *(sinensis, subcostata)* are depressed on the base of pronotum and that from Hopeh *(subplana)* should be depressed on each side near the base of the pronotum. The two new species described below seem to be closely related to these three *Batophila* species from the palaearctic part of China on the basis of the structure of the pronotum but nevertheless they are unique and less related to any other species except of the pronotum. They are the first *Batophila* species known from the Oriental Region and especially *femorata* finds its place somewhat isolated in the genus.

Batophila costata, spec. nov.
(Fig. 13a)

Holotype ♂. INDIA, West Bengal, Darjeeling District, Tonglu, 3100 m, 16.X.78, leg. Besuchet & Löbl (Mus. Hist. Nat., Genève). – Paratypes. INDIA, West Bengal, Darjeeling District, Tonglu, same data as holotype 11 ♂♂, 3 ♀♀; Tiger Hill, 2500–2600 m, 18.X.78 1 ♂, 3 ♀♀, leg. Besuchet & Löbl (Mus. Hist. Nat., Genève). – NEPAL, Khandbari District, above Sheduwa, 300 m, 1.IV.82 3 ♀♀, leg. A. & Z. Smetana (CNC, Ottawa).

Diagnosis. Length: ♂♂ with head 1,46–1,68 mm, average 1,56 mm (n = 13), holotype 1,48 mm; without head 1,28–1,44 mm, average 1,36 mm (n = 13), holotype 1,28 mm; ♀♀ with head 1,68–1,80 mm, average 1,73 mm (n = 5), without head 1,52–1,56 mm, average 1,54 mm (n = 5). Width: ♂♂ 0,70–0,80 mm, average 0,76 mm (n = 13), holotype 0,72 mm; ♀♀ 0,86–0,92 mm, average 0,88 mm (n = 5).

Description

Head, pronotum and elytra greenish aeneous; antennae and legs bright reddish brown; apical segments of antennae somewhat darkened; hind femora pitch brown with faint metallic lustre.

Head reticulated with some coarse punctures near inner hind margin of eyes; frons elevated between antennae; antennal calli not seperated from frons, their front angles extending between antennal sockets and hind angle of triangular frons; frons exactly twice as broad as one transverse diameter of eye (0,24 : 0,12 mm); distance of antennal sockets 0,06 mm.

Antennae extending somewhat beyond base of elytra; apical five segments somewhat widened; length of antennal segments in mm: 0,12 : 0,09 : 0,06 : 0,07 : 0,08 : 0,07 : 0,08 : 0,08 : 0,08 : 0,08 : 0,13.

Sides of pronotum nearly straight, only weakly rounded; front angles thickened and beveled; constricted near base, widest before front angles (0,50 mm), 0,44 mm at hind angles; length 0,40 mm; surface reticulated and strongly punctured; across the base a light depression.

Elytral base only slightly broader than pronotum at base, elliptical, without humeral and basal calli; unwinged; punctures in regular rows with conspicuously costate intervals; scutellar row very short; elytral margins just visible from above; epipleura distinct to apex.

Aedoeagus fig. 13a, 0,71 mm long.

Variation. The first tarsal segment is distinctly broader than the corresponding tibia in the male, in the female somewhat narrower; there is some variation in the prebasal depression of the pronotum, this depression extends mostly across the whole base of pronotum, but it can also be less deep in the middle.

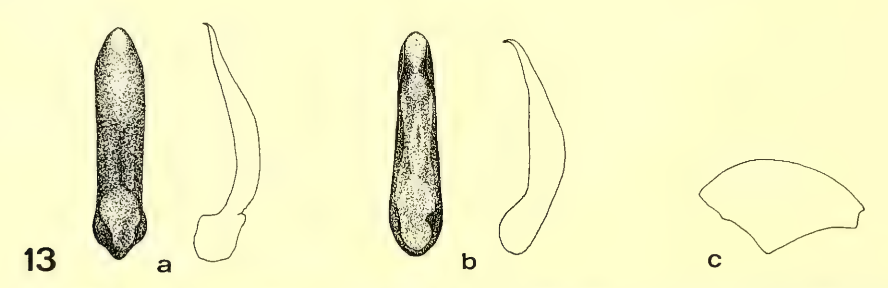


Fig. 13a–c. Aedoeagus of a. *Batophila costata,* spec. nov.; b. *B. femorata,* spec. nov.; c. hind femur of *B. femorata,* spec. nov.

Batophila femorata, spec. nov.

(Figs 13b, c)

Holotype ♂. NEPAL, Province Bagmati, Yangri Ridge, 4150 m, 22.IV.81, leg. Löbl & Smetana (CNC, Ottawa). – Paratypes. NEPAL, Province Bagmati, Yangri Ridge, same data as holotype, 13♂♂, 26♀♀. – Mere Dara, 3200 m, 8.IV.81 1♂, 2♀♀. – Below Thare Pati, 3400 m, 13.IV.81 1♀. – Malemchi, 2800 m, 14.IV.81, 1♀, leg. Löbl & Smetana (CNC, Ottawa, some paratypes in Zoologische Staatssammlung München).

Diagnosis. Length: ♂♂ 1,30–1,50 mm; average 1,41 mm (n = 10), holotype 1,44 mm; ♀♀ 1,50–1,68 mm, average 1,60 mm (n = 10). Width: ♂♂ 0,72–0,84 mm, average 0,80 mm (n = 10), holotype 0,86 mm; ♀♀ 0,86–0,94 mm; average 0,90 mm (n = 10).

Description

Head, pronotum, and elytra brassy; antennae and legs bright reddish brown; base of hind femora drawn out into a triangular process.

Head reticulated with few coarse punctures on both sides of frons and vertex; distance between eyes nearly three times as broad as transverse diameter of one eye (0,29 : 0,10 mm); distance between antennal sockets 0,08 mm; antennal calli very flat, scarcely visible, defined only by their finer reticulation; frontal ridge between antennal sockets broadened and flat.

Antennae extending over short scutellar row of elytra; segments 3–6 narrow, 7 widened apically, 8–10 more cylindrical; length of antennal segments in mm: 0,14 : 0,08 : 0,07 : 0,06 : 0,08 : 0,06 : 0,07 : 0,07 : 0,07 : 0,07 : 0,12.

Sides of pronotum slightly rounded and somewhat converging in front; no distinct oblique front angles as typical for the species of this genus, not thickened; widest at middle (0,59 mm), 0,55 mm wide at base; length of pronotum 0,43 mm; surface reticulated with punctures which are fading in front of the scutellum to the middle; base slightly depressed at both sides of the middle.

Punctures on elytra in nine regular rows; intervals raised but not as strong as in the preceding species; scutellar row short (three punctures); disc somewhat flattened; as typical for the genus humeral and basal calli absent.

Tarsal segments of fore and middle legs very short; form of hind femora appears to be unique for the subfamily; the basal margin is drawn out into a triangular process (fig. 13c) that points downwards; the tibia is taken up into a groove in resting position so that it is hidden in its middle part in lateral view by the apex; first segment of hind tarsi about as long as the following together.

Aedoeagus 0,65 mm long (fig. 13b).

Variation. The metallic colour of head, pronotum, and elytra appears greenish and purple shining in some specimens; variation is to be found also in the reticulation of head and pronotum which can be marked heavier or not.

Remarks

Compared to the preceding species the head is much more concealed in the pronotum, consequently not much contributing to the length of the body.

Genus Minota Kutschera

Minota nigropicea (Baly) from Japan is unknown to me. The five other species had been seen for a long time as one species *(obesa* Waltl) with several subspecies, variations, and synonnyms. Biondi (1986) revised them and they are regarded now as five species which have their distribution from the Pyrenees in the West, the Alps, southern Central Europe, northern Balkan Peninsula till to the Carpathian Mountains. Biondi (1986) explains the origin of these species by isolation during the pleistocene.

Minota specimens are apterous without humeral and basal calli on elytra and are mostly found under stones, moss, by collecting techniques with a sieve from the upper layer of soil, or they are swept from grass.

Smolka (1928) proofed as food plant for *M. obesa,* or better *obesa*-complex at this time, *Vaccinium myrtillus* L. for specimens from Moravia close to the Bohemian border at the upper course of the river Sázawa.

The species discovered now by the Drs. Besuchet and Löbl in the Himalayas at an elevation of 3100 m could have its origin also from an isolated population during the pleistocene and took its own evolution more modified in shape than the *obesa*-Artenkreis.

Minota himalayensis, spec. nov.

(Figs 14, 15a)

Holotype ♂. INDIA, West Bengal, Darjeeling District, Tonglu, 3100 m, 16.X.78, leg. Besuchet & Löbl (Mus. Hist. Nat., Genève). – Paratypes. Same data as holotype 4 ♂♂, 2 ♀♀ (4 paratypes Mus. Hist. Nat., Genève, 2 paratypes Zool. Staatssammlung München).

Diagnosis. Length: ♂♂, holotype 2,64 mm, paratypes 2,72–3,04 mm, average 2,78 mm (n = 5); ♀♀ 2,48–2,62 mm, average 2,55 mm (n = 2); width: ♂♂, holotype 1,48 mm, 1,42–1,52 mm, average 1,48 mm (n = 5); ♀♀ 1,52–1,58 mm, average 1,55 mm (n = 2).

Description

Chestnut brown, head somewhat darker; legs and antennae of a brown colour with a piceous tint, somewhat brighter than head, pronotum and elytra; base of pronotum with a narrow dark margin; punctures on elytra dark.

Head above front lines with a very fine microsculpture; front line weakly curved, nearly horizontal, from one hind margin of eye to the other; antennal calli square shaped, longitudinal rectangles, touching with one corner; frons broad (0,44 mm), compared to one transverse diameter of eye (0,16 mm) equals 11 : 4; space between antennae equals one transverse diameter of one eye, flat, sculptured and heart shaped, produced in front to a very narrow frontal carina with cavities at both sides (fig. 15 a).

Antennae gradually thickening towards apex; extending over first quarter of elytra; the segments in mm: 0,22 : 0,12 : 0,11 : 0,12 : 0,14 : 0,11 : 0,16 : 0,16 : 0,16 : 0,15 : 0,20.

Pronotum with extreme fine microsculpture; the typical two lines on the base one third as long as pronotum; sides somewhat rounded and narrowed in front; front angles distinctly obtuse with distinct front setal pores; length 0,74 mm, width at base 1,12 mm, before front setal pore 0,96 mm.

Scutellum small, hidden by hind margin of pronotum.

Elytra without humeral and without basal calli, apically tapering; scutellar row of punctures consisting of two punctures only, the other nine rows of punctures on each elytron very exact but hardly engraved, punctures visible only by their dark colour.

Aedoeagus (fig. 14) 0,86–0,91 mm long.

Variation. On the pronotum variation is to be seen in the shape of the obtuse frontal angles, which are not always as distinctly distinguished obtuse as in the type specimen, but more rounded, though with a marked front setal pore; some specimens show traces of striae on the elytra, in some specimens punctures on elytra are more but weakly engraved and not darkly coloured.

Discussion

This species is distinctly different from its palaearctic relatives, it is much less punctured on elytra and pronotum, the longitudinal folds on the base of the pronotum are less strong. *M. nigropicea* (Baly) from Nagasaki should have the sides of pronotum straight and parallel, upperside of pronotum distantly and finely punctured, elytra regularly punctate striate, the strength of the punctation is not mentioned, the colour of this species is "nigro-picea".

Paraminota, gen. nov.

General shape elliptical, narrowed in front and apically; whole beetle bent when seen in lateral view; base of pronotum as broad as base of elytra, no humeral and no basal calli on elytra; a fine longitudinal fold present on either side of the base of the pronotum.

Interantennal space comparatively broad, but less broad than one transverse diameter of eye; frontal carina broad between antennal sockets, then narrowed.

Pronotum very convex; front angles only moderately thickened and evenly bent to front margin; base only weekly curved, with two fine longitudinal folds, each one on either side; anterior coxal cavities closed (hardly visible), epimeres forming a thin clasp behind coxae; prosternal process moderately broad.

Elytra without humeral and basal calli, tapering towards apex, without visible punctation; apterous.

Claws bifid; posterior tibiae armed with short normal spine; upperside of hind tibiae rounded, apically flattened, on its extreme apex somewhat excavated in front of the insertion of hind tarsi.

Discussion

It was severely considered if the species for which this genus is established should be regarded as a member of the genus *Minota*. Apart from the body size (*Paraminota* 1,1–1,4 mm; *Minota* 2,5–4 mm) this species stands distantly aside from *Minota*. Especially the pronotum is different, which has no obtuse frontal angles, when although there is in some *Minota* forms a tendency to more rounded front angles but always with a very distinct front setal pore. The longitudinal folds at the base of the pronotum are moved more sidewards in *Paraminota*. The strongly vaulted pronotum makes the

side margins not visible when seen from above. The frontal lines on the head are more oblique towards the hind margins of the eyes, otherwise there are some similarities in both genera as the interantennal space and frontal carina (figs 15 a–b). The femora of the four front legs are more robust in *Paraminota* and very typical is the lateral view, the whole beetle is strongly curved (fig 16).

Genotype: *Paraminota minima*, spec. nov.

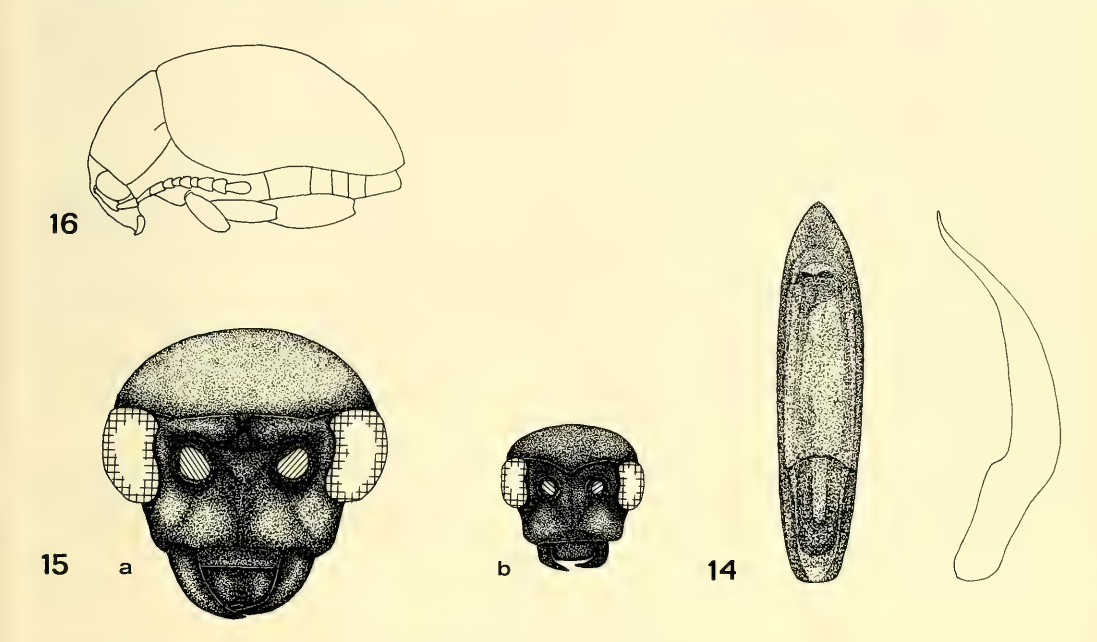


Fig. 14. Aedoeagus of *Minota himalayensis*, spec. nov.
Fig. 15 a–b. Head of a. *Minota himalayensis*, spec. nov.; b. *Paraminota minima*, spec. nov.
Fig. 16. Lateral view of *Paraminota minima*, spec. nov.

Paraminota minima, spec. nov.

(Figs 15 b, 16)

Holotype ♂. NEPAL, Prov. Bagmati, Yangri Ridge, 4350 m, 22. IV. 81, leg. Loebl & Smetana (CNC, Ottawa). – Paratypes. NEPAL, same data as holotype 3 ♂♂, 4 ♀♀. – Prov. Bagmati, Mere Dara, 3200 m, 8. IV. 81 3 ♂♂, 4 ♀♀, leg. Loebl & Smetana (9 paratypes in CNC, Ottawa, 5 paratypes in Zoologische Staatssammlung München).

Diagnosis. Length: ♂♂ 1,14–1,34 mm, type 1,24 mm, average 1,26 mm (n = 7); ♀♀ 1,16–1,40 mm, average 1,29 mm (n = 8). Width: ♂♂ 0,43–0,82 mm, type 0,76 mm, average 0,73 mm (n = 7); ♀♀ 0,74–0,88 mm; average 0,80 mm (n = 8).

Description

Head dark red brown; pronotum red brown; elytra dark reddish piceous, apically reddish; first two antennal segments reddish, the following darker; underside and legs reddish piceous, hind femora somewhat darker.

Eyes very small; distance between eyes 0,28 mm, one diameter of eye 0,08 mm, distance between antennal rims 0,10 mm; proper antennal calli absent but replaced by a ridge shaped impressed line leading from hind edge of the frontal carina to the hind margin of eyes, behind antennal sockets this ridge is somewhat more swollen and from different kinds of view it gives the impression of antennal calli

(fig. 15b); longitudinal frontal carina distinct; head without punctures; on frons and frontal impressed line some fine setae.

Antennae extending with their apical three joints over pronotum; especially the last five segments very pubescent and more dilated, segments 3–6 very thin. The lengths of antennal segments in mm: 0,14 : 0,06 : 0,05 : 0,05 : 0,06 : 0,05 : 0,05 : 0,05 : 0,08 : 0,09 : 0,12.

Width of pronotum 0,56 mm, length 0,39 mm; very convex, side margins only visible from above near base; sides only weakly arched and bent at front angles to frontal margin enclosing a rectangular angle with only a light thickening; base somewhat curved, not wider in the middle; two fine longitudinal folds, each one on either side; upperside not punctured, a magnification more than 50 shows some fine scratch-like "punctures". Prosternal process narrowed between coxae, behind them widened, bent downwards.

Elytral base as wide as pronotum; elytra widening about the first third of elytral length (0,76 mm width), tapering very obviously from there to apex; no basal and no humeral calli; surface smooth, nearly somewhat transparent, a magnification of more than 50 shows fine scratches, of a leather-like appearance, but not chagreened. The uppermost point of elytra seen from behind looks transversely cut. Epipleurae steep and broad in basal half; as often in apterous species, epipleural ridge very sharp, seen from above this ridge leads from the apex around side margin and base till scutellum.

Tarsi pubescent and stout; all first tarsal segments in the male delated; first tarsal segment of hind legs shorter than 2–4 together; upperside of hind tibiae rounded, apically somewhat flattened and on its outer edge with some bristle-like setae at the sides.

Variation. A few specimens have a yellowish red pronotum, also head (with black frontal ridge), yellowish red underside and legs with fourth tarsal segment black. A magnification of more than 50 shows in some specimens a trace of elytral punctation, but it is hardly to say if in regular rows or not.

Acknowledgements

I am greatly indepted to Mr. M. Kühbandner for preparing the illustrations, to Mrs. Sharon L. Shute, British Museum (Natural History) for providing me with material for comparison, without her help several questions would have been cleared insufficiently. I am grateful to Dr. L. LeSage and his colleagues in Ottawa, to Dr. Löbl, Genève for making the material available and for their kind assistance.

References

Baly, J. S. 1865. Descriptions of new genera and species of Galerucidae. – Ann. Mag. Nat. Hist. ser. (3) **16:** 247–255

Biondi, M. 1986. Lo status sistematico del complesso Minota obesa: un approccio morfologico, statistico e biogeografico (Coleoptera, Chrysomelidae, Alticinae). – Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova **86:** 45–64

Chen, S. H. 1934. Coléopteres halticinae recueillis par M. H. Sauter a formose. – Ann. Soc. Ent. France **103:** 175–185

–– 1935. Coleoptera Halticinae de la collection du Muséum recueillis par le Dr. J. Harmand au Sikkim. – Bull. Soc. Ent. France **40:** 75–80

–– 1939. New Genera and Species of Chinese Halticinae. – Sinensia **10:** 56–91.

Chûjô, M. and Kimoto, S. 1960. Descriptions of three new genera and a new species of Chrysomelid-beetles from Japan, with some notes on the Japanese species. – NIPONIUS **1** (4): 1–10

Dejean, P. F. M. A. 1837. Catalogue des coleopteres de la collection de M. le comte Dejean. Troisieme edition, revue, corrigee et augmentee, livr. **5**, pp. 385–503, Paris

Duvivier, A. 1892. Les Phytophages du Chota-Nagpore. 2e Note. – Ann. Soc. Ent. Belgique **36:** 396–449

Heikertinger, F. 1924. Die Halticinengenera der Palaearktis und Nearktis. Bestimmungstabellen. – Koleopterologische Rundschau **11** (1/2): 25–70

Jacoby, M. 1885. Descriptions of new Genera and Species of Phytophagous Coleoptera from the Indo-Malayan and Austro-Malayan subregions, contained in the Genoa Civic Museum. – Ann. Mus. Civ. Genova, ser. 2, **2** (22): 20–76

–– 1887. Descriptions of the phytophagous Coleoptera of Ceylon, obtained by Mr. George Lewis during the years 1881–1882. – Proc. Zool. Soc. London 1887: 65–119, pl. X and XI

Latreille, P. A. 1829. In Cuvier. Le Regne Animal, 2nd ed., vol. **5:** 24 + 556, Paris

Maulik, S. 1926. The Fauna of British India, including Ceylon and Burma. Coleoptera. Chrysomelidae (Chrysomelinae and Halticinae). London. I–**13,** 1–442

Medvedev, L. N. 1984. Chrysomelidae from the Nepal Himalayas. I. Alticinae (Insecta: Coleoptera). – Senckenbergiana biol. **65** (1/2): 47–63

Scherer, G. 1969. Die Alticinae des Indischen Subkontinents (Coleoptera-Chrysomelidae). – Pacific Insects Monograph **22:** 1–251

–– 1974. Clavicornaltica a new genus from Ceylon (Coleoptera-Chrysomelidae-Alticinae). – Revue suisse Zool. **81** (1): 57–68

–– 1979. Ergebnisse der Bhutan-Expedition 1972 des Naturhistorischen Museums in Basel. Coleoptera: Fam. Chrysomelidae, Subfam. Alticinae (1. Teil). – Entomologica Basiliensia **4:** 127–139

–– 1983. Beitrag zur Gattung Xuthea Baly (Coleoptera-Chrysomelidae-Alticinae). – Ent. Arb. Mus. Frey **31/32:** 157–159

Smolka, A. 1928. Über Nährpflanzen von zehn Käferarten. – Entom. Nachrichtenblatt **2** (4): 67–75

2. Nagel, P.: Arealsystemanalyse afrikanischer Fühlerkäfer (Coleoptera, Carabidae, Paussinae). Ein Beitrag zur Rekonstruktion der Landschaftsgenese. – Franz Steiner Verlag GmbH, Stuttgart, 1987. ISBN 3-515-04690-9. 253 S., 28. Abb., 71 Tafeln, gebunden.

Der vorliegende Band ist das Ergebnis fast 15jähriger Feldarbeit des Authors in verschiedenen Teilen Afrikas, jedoch vornehmlich in Savannengebieten. Dies hatte seinen Grund in den Forschungsobjekten des Autors: der Laufkäferunterfamilie Paussinae, die fast ausschließlich in tropisch-subtropischen Savannengebieten vorkommt. Die Paussinen sind infolge ihrer Myrmekophilie (jedenfalls in Afrika!) sehr ungewöhnlich gestaltet; daher ist die Beschäftigung mit ihrer Morphologie und Ökologie besonders reizvoll. Andererseits sind sie aus dem gleichen Grund recht selten und werden vornehmlich am Licht gefangen. Ihre Vagilität macht sie nun nicht gerade zu Paradetieren für die Biogeographie. Dies muß einschränkend gesagt werden, es ist dem Verfasser aber auch bewußt. Das Buch soll die Arealgenese insbesondere der Savannen Afrikas darstellen, kann aber, wie der Autor klar ausspricht, nur die Veränderungen innerhalb der letzten 12000 Jahre berücksichtigen – eine zweite Einschränkung. Dies alles berücksichtigt, erhält man einen sehr lesenswerten Einblick in die Entstehung und Veränderung der Faunenzentren in Afrika.

Ausgangspunkt der Darstellung ist die phylogenetische Stellung der Paussinae innerhalb der Caraboidea bzw. Carabidae, wobei der Status der Paussinae und ihrer nächsten Verwandten ausführlich diskutiert wird – eine besonders interessante Diskussion, da die Paussinae ein klassisches Beispiel für die Verwechslung von phylogenetischem und evolutionsbiologischem Denken bilden und ihnen daher von zahlreichen Autoren, aufgrund ihrer zahlreichen hochgradigen Spezialmerkmale, ein viel zu hoher Rang im System eingeräumt wurde. Es folgen, in systematischer Reihenfolge absteigend, die Darstellung der Verwandtschaftsbeziehungen der Tribus sowie der Gattungen der Paussinae, und schließlich der Arten der Gattung *Paussus* nach Artengruppen, jeweils mit entsprechenden Argumentationsschemata. Weitere Abschnitte enthalten das – relativ wenig bekannte – Verhalten der Paussinae, verbreitungsbestimmende Faktoren, in erster Linie die Myrmekophilie, und schließlich Chorologie und die ausführlich behandelten Verbreitungstypen. Basierend auf einem Kapitel über nacheiszeitliches Klima und die Vegetationsgeschichte Afrikas behandelt die Schlußdiskussion die Geschichte der Ausbreitungszentren und der Faunenprovinzen, wobei insbesondere die Feuchtwälder als die wichtigsten Isolationsbarrieren für die Paussinae und allgemein die Savannenfauna herausgestellt werden.

Eine sehr schöne Studie, an der insbesondere die logische Gliederung sowie die objektive Diskussion gefällt. Sie ist allgemein biogeographisch Interessierten ebenso zu empfehlen wie dem mehr phylogenetisch ausgerichteten Entomologen, aber auch dem Laufkäfer- oder Paussinenspezialisten.

M. Baehr

3. Casale, A.: Revisione degli Sphodrina (Coleoptera, Carabidae, Sphodrini). – Monografie V, Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, 1988; 1024 S., 1401 Abb., gebunden.

Der dickleibige Band nennt sich eine Revision, ist aber tatsächlich eine umfassende Monographie der Subtribus Sphodrina, dessen erste hundert Seiten der Morphologie und Ökologie vorbehalten sind. Der anschließende systematische Teil enthält eine ausführliche Diskussion der phylogenetischen Beziehungen der Sphodrina sowie der phyletischen Linien innerhalb der Subtribus. Alle bekannten Arten, davon zahlreiche in diesem Band neubeschrieben, werden ausführlich behandelt und abgebildet, in der Regel auch mit einer Habitusabbildung. Eine besonders erfreuliche Tatsache, da manche, zumal west- und südeuropäische Autoren, fast ausschließlich zur Genitalsystematik übergegangen sind. Eine ausführliche Diskussion der Biogeographie der Sphodrina ist besonders hervorzuheben. Listen der taxonomischen Veränderungen bzw. neu beschriebenen Arten, ein Index und ein umfangreiches Literaturverzeichnis beschließen den Band.

Mit dieser monumentalen Revision einer taxonomisch schwierigen, aber ökologisch und biogeographisch sehr interessanten Gruppe ist dem Verfasser sicher ein Jahrhundertwerk gelungen, das lange Zeit die Grundlage für die Beschäftigung mit dieser Laufkäfergruppe bilden wird und auch für weniger spezielle Fragestellungen heranzuziehen ist. Der einzige Nachteil, der die Benutzung vielleicht erschweren, wenn auch nicht ernstlich behindern kann, ist, daß das Werk in italienischer Sprache verfaßt ist. Vermutlich wäre Englisch oder Französisch für ein solch grundlegendes Werk doch günstiger gewesen.

M. Baehr

SPIXIANA	12	1	57–90	München, 30. Juli 1989	ISSN 0341–8391

Zur Hautflüglerfauna eines südbadischen Eichen-Hainbuchenmischwaldes

(Hymenoptera)

Von **Hubert Hilpert**

Hilpert, H. 1989: Zur Hautflüglerfauna eines südbadischen Eichen-Hainbuchenmischwaldes – Spixiana 12/1: S. 57–90

From 1983–1986 ca. 30000 specimens of Hymenoptera have been collected with ground-photo-eclectors in a mixed leaf-forest in the southern part of the Upper-Rhine-Valley (West Germany). The collections consists of about 760 species of 39 families. From these, 421 species have been determined. The most species-rich family are the Ichneumonidae (ca. 250 species), followed by Diapriidae (140). However, Ichneumonidae comprise only about 8%, but Diapriidae 16,5% of all specimens. The latter family is the most abundant in this forest. Megaspilidae and Ceraphronidae together comprise 19,5%, Chalcidoidea 23%, Braconidae 9% and Platygastridae 9,5%. Based on the number of collected species for every year, the species-richness of the Hymenoptera on the forest-ground has been estimated. Ca. 875 species of Hymenoptera would occur in ground-photo-eclectors, if the examination would last for an unlimited duration. After 3 years, only about 66% of all occuring ichneumonid species have been found, but more than 90% of the diapriids. Diversities of both families show little differences, in spite of the different species-richness, and the different member of species represented by only one specimen (Ichneumonidae 42%, Diapriidae 22%). Both subfamilies of Diapriidae (Diapriinae and Belytinae) show the same characteristics. The phenology of the abundant species is shown. For some species, informations on the number of generations, hibernation and parasiting rates are given. The influence of the collecting method on sex ratio is discussed. If females are flightless, they seem to be rare. Abundance and species-richness are compared with the results of similar investigations in other sites. The effects of pesticides in two of the three examined areas are shown.

Hubert Hilpert, Zoologische Staatssammlung München, Münchhausenstr. 21, D-8000 München 60, F.R.G.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

In den Jahren 1983–1987 wurde an der Abteilung Waldschutz der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg eine ökologische Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie durchgeführt. Eingebunden war sie in eine Reihe weiterer Projekte anderer Institute, die unter dem Titel „Auffindung von Indikatoren zur prospektiven Bewertung der Belastbarkeit von Ökosystemen" zusammengefaßt waren. Der Titel des von Herrn Dr. H. Bogenschütz geleiteten Freiburger Projekts lautete „Untersuchungen der Auswirkungen von Chemikalien auf Waldökosysteme und deren Regenerationsfähigkeit mit Hilfe von Parasiten als Bioindikatoren". Durch den Einsatz von Bodenphotoeklektoren wurde über nahezu 4 Jahre die Schlüpfabundanz der Arthropoden am Waldboden gemessen. Innerhalb dieses Projekts war der Autor mit der Bearbeitung der Hymenopteren, insbesondere der Parasitoiden, betraut. An dieser Stelle wird über die Ergebnisse dieser Arbeit berichtet, wobei der Schwerpunkt auf der Dokumentation der Hymenopterenfauna und der Autökologie der vorhandenen Arten liegen soll. Dabei wird über die eigentliche Fragestellung des Projekts nur berichtet, wenn es sich aufgrund der durch die Eingriffe eingetretenen Artefakte nicht vermeiden läßt. Über die angewandten Ergebnisse und über andere Taxa ist an anderer Stelle berichtet worden (Albert & Bogenschütz 1987; Bogenschütz & Albert 1985).

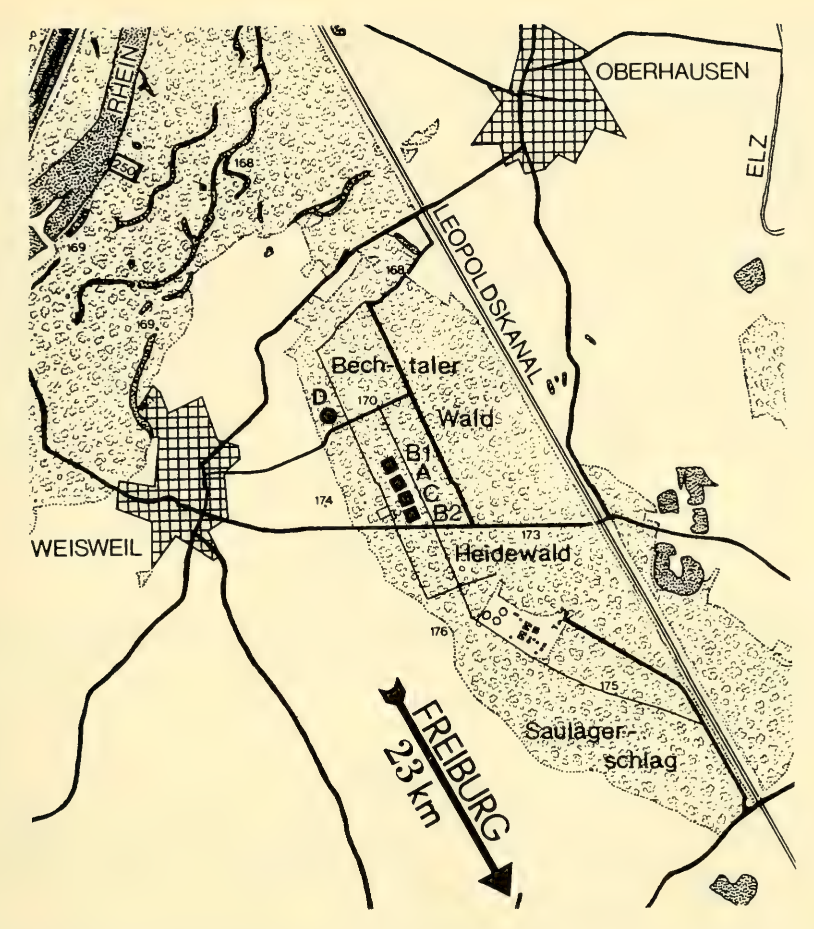


Abb. 1. Lage des Bechtaler Waldes in der südlichen Oberrheinebene. B 1, A, C, B 2: Versuchsflächen D: Standort im Bannwald.

Untersuchungsgebiet

Der Bechtaler Wald liegt in der südlichen Oberrheinebene wenige Kilometer nördlich des Kaiserstuhls in 168–172 m Höhe auf der Niederterrasse des Rheins. Die Entfernung zum Strom beträgt nur 3 km (Abb. 1). Mit den Auwäldern und damit dem benachbarten Naturschutzgebiet „Taubergießen" ist er kontinuierlich verbunden. Es handelt sich um einen Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (Stellario-Fagetum) mit den vorherrschenden Baumarten Hainbuche *(Carpinius betulus* L.), Rotbuche *(Fagus sylvatica* L.) und Stieleiche *(Quercus robur* L.).

Die klimatischen Gegebenheiten lassen sich nach Angaben in World Survey of Climatology (Vol 6, Climates of Central and Southern Europe, 1977, Amsterdam–Oxford–New York, Werte von 1931–1960) beschreiben: Mittlere Januar-Temperatur 0–1°C (5–6°), mittlere Juli-Temperatur 18–19°C (11–12°) in Klammern jeweils die mittleren diurnen Temperaturschwankungen.

Mittlere Dauer der frostfreien Zeit 180–200 Tage, Niederschlag 600–800 mm/Jahr, Sonnenscheindauer 1 700–1 800 Std./Jahr.

Genauere Werte liegen für Karlsruhe vor: Jahresdurchschnittstemperatur 10,1°C, wärmster Monat Juli 19,5°C, kältester Monat Januar 0,8°C, Mittlere diurne Temperaturschwankungen 9,3°.

Interessant sind die möglichen Extremwerte von 1881–1960. In diesem Zeitraum war die höchste gemessene Temperatur 38,8°C, die tiefste –25,4°.

Niederschlagswerte liegen für die Niederschlagsstation Weisweil vor. Die durchschnittliche Niederschlagsmenge betrug in den Jahren 1978–1984 757 mm/Jahr.

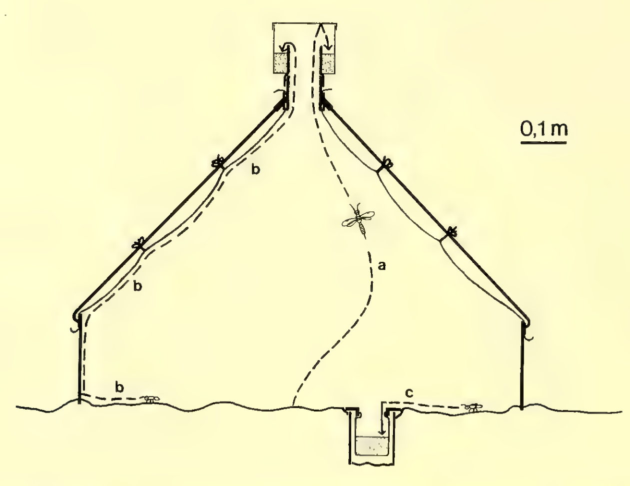


Abb. 2. Schematischer Querschnitt durch einen Bodenphotoeklektor. Punktiert: Fixierflüssigkeit. a, b, c: Wege, auf denen ein Insekt in die Fallen gelangen kann.

Methoden

Zur Messung der Abundanzen und Aktivitäten wurden Bodenphotoeklektoren (Funke 1971) der Grundfläche 1 m^2 eingesetzt. Ein Schema (Abb. 2) zeigt den Aufbau dieser Geräte. In den Boden unter den Eklektoren wurde jeweils eine kleine Bodenfalle eingelassen. Es können drei grundlegend verschiedene Wege unterschieden werden, auf denen die Tiere in die Fallen gelangen können (Abb. 2):

a) Flugfähige, positiv phototaktisch reagierende Arten sollten gleich nach dem Schlüpfen, von der hellen Öffnung unter der Kopfdose angezogen, nach oben fliegen und in die Fangflüssigkeit gelangen. Die Verluste dabei sind sicher gering, sofern keine Spinnennetze im Eklektor den Flug behindern.

b) Flugunfähige, positiv phototaktisch reagierende Arten können nur in die Kopfdose gelangen, wenn sie, wegen der Dunkelheit im Eklektor, zufällig auf eine Seitenwand des Eklektors stoßen, die sie erklimmen können. Die Verluste dabei sind gewiß wesentlich größer als bei a, weil die Tiere auf diesem Weg länger Gefahren wie Austrocknung und Räubern ausgesetzt sind. Wichtiger aber ist, daß die meisten Tiere die Seitenwände wahrscheinlich gar nicht erreichen, denn die komplexe Streuschicht behindert das Laufen dieser kleinen Insekten sehr. Die Fängigkeit auf diesem Weg hängt von der Größe des Eklektors ab und ist umgekehrt proportional dem Durchmesser, denn die Wahrscheinlichkeit, auf eine Seitenwand zu treffen, ist bei kleinen Eklektoren größer.

c) Nicht positiv phototaktisch reagierende Arten (geflügelt oder ungeflügelt) sowie flugunfähige positiv phototaktisch reagierende Arten, die die Seitenwände nicht erreichen, können nur in die Bodenfalle gelangen. Die Effektivität ist dabei proportional dem Durchmesser der Bodenfalle und wie bei b ebenfalls umgekehrt proportional dem Durchmesser des Eklektors.

Wie gering die Effektivität der Bodenphotoeklektoren für flugunfähige (oder unwillige!) Hymenopteren ist, zeigen Arten, bei denen nur die Weibchen ungeflügelt sind (Kapitel 7). Bei diesen gerät ein oft nur sehr geringer Anteil der vorhandenen Weibchen in die Fallen, die geflügelten Männchen werden über den Weg a aber nahezu vollständig mit den Kopfdosen erfaßt.

Bei Arten, die über den Weg a in die Fallen gelangen, werden die ermittelten Werte auch als Schlüpfabundanz bezeichnet, im Gegensatz zur Aktivitätsdynamik bei Arten, die auf Weg b oder c in die Falle geraten (Thiede 1977). Ich bezeichne hier aber alle gemessenen Werte als Abundanzen, wobei im Falle von Arten, die auf Weg b oder c erbeutet werden, von Meßfehlern gesprochen werden muß.

Einen wesentlichen Einfluß auf die gemessenen Werte hat die Dauer der Exposition. Bleiben die Eklektoren während der ganzen Saison auf derselben Stelle, so werden von als Imago überwinternden Arten nur die im Frühjahr erscheinenden Weibchen erfaßt. Bei bi- und polyvoltinen Arten erfassen die Dauersteher nur die erste Generation. Werden die Bodenphotoeklektoren aber, wie hier geschehen, umgesetzt, so treten diese Artefakte nicht auf.

Ein entgegengesetzter Meßfehler entsteht bei Umsetzern, weil mit ihnen die überwinternden Weibchen doppelt erfaßt werden. Einmal im Herbst, wenn sie aus den Wirten schlüpfen, und ein zweites Mal im Frühjahr, wenn sie das Winterquartier (hier am Boden!) verlassen. Dieser bei einigen Diapriiden nicht zu vernachlässigende Fehler wird aber zum Teil durch das Verhalten der Weibchen kompensiert (siehe Kapitel 6).

Die meisten Fehler vermindern die Meßwerte gegenüber den wirklichen Abundanzen. (Außer bei den doppelt erfaßten Überwinterern). Vor allem bei der Verwendung von Dauerstehern müssen die Ergebnisse deshalb kritisch betrachtet werden. Trotz der erwähnten Fehlerquellen sind Bodenphotoeklektoren derzeit sicher die geeignetsten Meßgeräte für quantitative ökologische Untersuchungen.

Die Fangdosen und Bodenfallen wurden in Abständen von jeweils 7 Tagen (von Dezember bis März 4 Wochen) geleert. Als Fixierflüssigkeit diente eine 2 %ige Formaldehydlösung mit einem geringen Zusatz von Spülmittel zur Herabsetzung der Oberflächenspannung. Im Winter wurde noch ein Frostschutzmittel zugesetzt. Die Lösung wurde im Labor durch ein Kunststoffsieb der Maschenweite 0,1 mm gesiebt und die Tiere dann in 70 % Äthanol überführt, worin sie jahrelang ohne Schaden aufbewahrt werden können.

Durchführung des Versuchs

Im Bechtaler Wald wurden drei Versuchsflächen (A, B und C) von je 1 ha Größe in geringem Abstand voneinander (ca. 40 m) abgesteckt. Diese Flächen wurden so ausgewählt, daß sie möglichst geringe Unterschiede aufwiesen, um einen Vergleich mit der Kontrollfläche (C) zu ermöglichen. Auf jede dieser drei Versuchsflächen wurden am 17.6.1983 6 Bodenphotoeklektoren in etwa gleichen Abständen auf einer Geraden, die durch die Mitte der Flächen ging, aufgestellt. In Intervallen von 4 Wochen (außer im Winter von Dezember bis März) wurden sie auf eine andere Gerade versetzt, die zur vorhergehenden einen Winkel von 20–40° bildete.

Wegen forstwirtschaftlich bedingter Einflüsse mußte die Fläche B (1) im Frühjahr 1984 aufgegeben und eine neue Fläche B (2) abgesteckt werden (Abb. 1). In den Tabellen habe ich beide Flächen als B bezeichnet, obwohl sie nicht identisch sind. Dies muß bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden, betrifft aber ohnehin nur das unvollständige Jahr 1983. Alle drei Versuchsflächen wurden zwei Jahre lang unter ungestörten Bedingungen beobachtet. Am 3. und 4. Juni 1985 wurde die Streuschicht der Flächen A und B mit Pestiziden besprüht. Fläche A mit Ripcord 40 (Cypermethrin) der Konzentration 1 l/ha und Fläche B mit Unden flüssig (Propoxur) der Konzentration 2 l/ha, jeweils gelöst in 100 l Wasser. Die Fläche C wurde zur Kontrolle unbehandelt belassen.

Die mit den Bodenphotoeklektoren erbeuteten Tiere bildeten die Grundlage für den quantitativen Teil der Untersuchung.

Ergänzende Methoden

Die anderen Methoden ziehe ich nur zur Ergänzung des Arteninventars heran, nicht aber für die quantitative Auswertung. Deshalb verzichte ich auf genaue Beschreibungen.

1. In den Sommermonaten wurden mehrere zusätzliche Versuche mit kleinen Photoeklektoren (0,25 m^2) durchgeführt. Diese Versuche fanden im selben Wald, in geringer Entfernung von den anderen Versuchsflächen statt (siehe Hiller 1985).
2. In den Jahren 1984 und 1985 wurden auf jeder Versuchsfläche drei Fensterfallen in Höhen von 3–8 m installiert.
3. Einige Tiere erbeutete ich mit einem Käscher.
4. Einige Arten fand ich im Winterquartier, meist im Mulm umgestürzter und halbvermoderter Bäume.
5. Im Jahr 1984 wurden im Labor gezogene Schmetterlingspuppen ausgelegt, um zu testen, ob sich dieses Verfahren zur Erfassung parasitoider Hymenopteren eignet (Host-exposure-Methode). Die Puppen wurden teilweise in Käfigen auf Drahtgittern exponiert oder in Gazebeutel eingenäht am Boden ausgelegt oder an Baumstämmen aufgehängt. Die Parasitierungsrate blieb aber mit ca. 1 % gering.
6. In den ersten beiden Jahren waren zwei zusätzliche Bodenphotoeklektoren im benachbarten Bannwald aufgestellt, ca. 600 m von den anderen Flächen entfernt (Abb. 1).

Bestimmung der Arten

Als Methoden, die die Zuverlässigkeit einer Determination gewährleisten, betrachtete ich folgende: Typenvergleich. Überprüfung durch den letzten Revisor eines Taxons (hier: Dryinidae). Vergleich mit einer Sammlung, die Grundlage der letzten Revision eines Taxons war (hier Diapriidae). Überprüfung durch Spezialisten.

Die meisten Arten habe ich nach diesen Kriterien überprüft. Ausnahmen sind Proctotrupidae, Pompilidae und einige Unterfamilien der Ichneumonidae. Die Proctotrupidae lassen sich mit Hilfe der Revision durch Townes (1981) bestimmen, zumal wenn viele Arten zum Vergleich und in Serien vorliegen. Die Pompilidae bestimmte ich ebenfalls nach der Literatur (Tobias 1978), verglich die Arten aber mit von Wolf determinierten Tieren in der Sammlung der FVA Freiburg. Bei den Ichneumoniden bestimmte ich folgende Unterfamilien nach der Literatur (Kasparyan 1981): Pimplinae, Tryphoninae, Xoridinae, Ophioninae und Metopiinae. Diese sind relativ gut untersucht und nach den Schlüsseln bestimmbar. Bestehen dennoch Zweifel, so sind sie, wie Arten anderer Taxa, die nicht überprüft wurden, mit „?“ versehen.

Bei der Bestimmung der angeführten Arten waren folgende Kollegen beteiligt: E. Diller, Zoologische Staatssammlung München (Phaeogenini, Diplazontinae); Hofrat Dr. M. Fischer, Naturhistorisches Museum Wien (einige Braconidae); Forstoberamtsrat i. R. R. Gauss, Kirchzarten-Burg (Sphecidae, Vespoidea, Chrysididae); Dr. E. Haeselbarth, Institut für angewandte Zoologie München (Braconidae); R. Hinz, Einbeck (diverse Ichneumonidae, *Dusona);* Dr. K. Horstmann, Zoologisches Institut der Universität Würzburg (Tersilochinae, Campopleginae, Cryptinae); Dr. L. Huggert, Lund, Schweden (einige *Trichopria, Diapria);* Dr. R. Jussila, Paattinen, Finnland *(Stilpnus);* Dr. D. R. Kasparyan, Leningrad (einige Tryphoninae, *Adelognathus);* Dr. G. Lawitzky, München (Ameisen); Jan Macek, Prag (einige Belytinae); Dr. M. Olmi, Viterbo, Italien (Dryinidae); G. van Rossem, Ede, Niderlande (die meisten Microleptinae); Dr. J. Sawoniewicz, Warschau (Echthrini); Stefan Schmidt, Freiburg (Blattwespen); Heinz Schnee, Markkleeberg, DDR (Anomaloninae); Dr. P. Westrich, Tübingen (Bienen).

Zum Vergleich wurden folgende Sammlungen herangezogen: Zoologische Staatssammlung München: Ichneumoninae stenopneusticae (Sammlung Gerd Heinrich II), British Museum (Natural History): Diapriidae (determiniert von Nixon).

Ergebnisse

1. Artenliste

Die Artenliste enthält auch Angaben über das vorhandene Material. Dabei bedeuten ohne Bezeichnung: große Bodenphotoeklektoren; in Klammern: die Art wurde nur teilweise ausgezählt; ohne Klammern: die Art wurde vollständig ausgezählt; D: Bannwald; F: Fensterfalle; ü: im Winterquartier aufgefunden; K: kleine Bodenphotoeklektoren; S: sonstige Methoden.

Die Zahlen für die großen Bodenphotoeklektoren sind Summen der Jahre 1983–1986 und aller Eklektoren der Flächen A, B und C, insgesamt 18. Es sind alle vorgefundenen Hymenopterenfamilien aufgelistet. Die geschätzten Artenzahlen für die Familien (in Klammern) beziehen sich nur auf die großen Bodenphotoeklektoren.

Hymenoptera Symphyta

1. Ü. F. Tenthredinoidea

Tenthredinidae

Tenthredo livida Linné, 1758 1♂
Aneugmenus coronatus (Klug, 1814) ; 1♀S, 1♂S
Dolerus haematodes (Schrank, 1781) ; 1♂F
Periclista melanocephala (Fabr., 1798) 2♀, 6♂
Periclista pubescens (Zaddach, 1859) 1♀
Cladardis elegantula (Klug, 1814) 1♀
Profenusa pygmaea (Klug, 1814) ; 1♀D; 1♀F
Fenusa pumila (Klug, 1814) ; 1♂F
= *pusilla* (Lep., 1823)
Apethymus abdominalis (Lep., 1823) 2♂
Apethymus braccatus (Gmelin, 1790) 1♂; 1♀K
Allantus togatus (Panzer, 1801) 1♂
Mesoneura opaca (Fabr., 1775) 4♀
Nematus ?fagi Zaddach, 1882 2♀

Argidae

Sterictophora ?furcata Villers, 1789 3♀, 2♂

2. Ü. F. Ichneumonoidea

1. F. Ichneumonidae (System nach Fitton & Gauld 1976, ; Kasparyan 1981, Horstmann 1978, Diller 1981) (Die Liste enthält alle Arten).

1. U. F. Pimplinae

Liotryphon crassisetus (Ths., 1877) ;1 ♀ F
Liotryphon punctulatus (Ratz., 1848) ;1 ♀ F
Scambus annulatus (Kiss, 1924) 3 ♀, 2 ♂
Scambus ? buolianae (Hartig, 1838) ;1 ♀ K
Scambus detritus (Holmgren, 1860) ;1 ♂ K
Scambus ? planatus (Hartig, 1838) 1 ♀
Scambus ? vesicarius (Ratz., 1848) 1 ♂
Gregopimpla inquisitor (Scop., 1763) ;4 ♀ K
Tromatobia oculatoria (Fabr., 1798) ;1 ♀ S
Tromatobia ? ovivora (Boheman, 1821) ;1 ♀ K
Zaglyptus multicolor (Grav., 1829) 1 ♂
Dreisbachia pictifrons (Ths., 1877) ;1 ♀ K
Schizopyga frigida Cresson, 1870 1 ♀
Acrodactyla degener (Haliday, 1838) ;1 ♀ D
Itoplectis alternans (Grav., 1829) 1 ♀, 1 ♂; 7 ♀ S
5 ♀ gezogen aus Puppen von *Galleria mellionellae* L. (Host-exposure-Methode)
Itoplectis clavicornis (Ths., 1877) 1 ♂
Itoplectis maculator (Fabr., 1775) ;1 ♀ S
1 ♀ gezogen aus Puppe von *Galleria mellionellae* L.
Apechtis compunctor (Linné, 1758) ; 9 ♀, 2 ♂ S
gezogen aus Puppen von *Galleria mellionellae* L.
Apechtis quadridentata (Ths., 1877) 2 ♀, 1 ♂; 1 ♀ F
1 ♀ gezogen aus Puppe von *Galleria mellionellae* L.
Apechtis rufata (Gmelin, 1790) ;1 ♂ F
Pimpla aquilonia Cresson, 1870 ;1 ♀, 1 ♂ D
Pimpla conmixta Kiss, 1929 Tab. 1, Abb. 5
Pimpla contemplator (Müller, 1776) 26 ♀, 4 ♂; Abb. 5
Pimpla instigator (Fabr., 1793) 2 ♀ ; 1 ♀ K
Pimpla turionellae (Linné, 1758) 5 ♀ ; 1 ♀ F
1 ♀ gezogen aus Puppe von *Galleria mellionellae* L., 3 ♀, 1 ♂ aus *Orgyia antiqua* L. (Host-exposure-Methode)
Theronia atalantae (Poda, 1761) 1 ♀
Theronia laevigata (Tschek 1868) ; 2 ♀ K
Diacritus aciculatus (Vollenh., 1878) 2 ♀ ;2 ♀ K
Deuteroxorides albitarsus (Grav., 1829) ; 3 ♀ F

2. U. F. Tryphoninae

Sphinctus serotinus Grav., 1829 1 ♀, 1 ♂ ; 1 ♀ K
Phytodietus polyzonias (Forster, 1771) 1 ♀, 1 ♂
Netelia tarsata (Brischke, 1880) 5 ♂
Netelia ? testacea (Grav., 1829) 1 ♀
Hercus fontinalis (Holmgren, 1855) 1 ♀
Cosmoconus hinzi Kasparyan, 1971 ;3 ♀, 1 ♂ S
Tryphon rarus Kasparyan, 1969 ; 1 ♀ S
Monoblastus discedens (Schmied., 1912) 1 ♂
Grypocentrus basalis Ruthe, 1855 4 ♀
Eridolius sp. 1 ; 2 ♀, 1 ♂ S
Euceros albitarsis Curtis, 1837 1 ♂
Euceros superbus Kriechbaumer, 1888 1 ♀

4. U. F. Adelognathinae

Adelognathus brevis Kasparyan 1 ♀ ; 1 ♂ D
Adelognathus laevicollis Ths., 1883 3 ♀, 1 ♂
Adelognathus nigrifrons Holmgren, 1855 2 ♀
Adelognathus ? pallipes (Grav., 1829) 1 ♀
Adelognathus tenthredinarum Giraud 3 ♀, 2 ♂

5. U. F. Xoridinae

Xorides csikii Clément, 1938 ; 1 ♂ F
Xorides praecatorius (Fabr., 1793) ; 1 ♀, 3 ♂ F

7. U. F. Cryptinae (= Hemitelinae)

Gelini gen. sp. 6, 7, 9, 10, 12 je 1 ♂
Acrolyta sp. ; 1 ♀ K
Eudelus sp. 1 1 ♂
Diaglyptidea conformis (Gmelin, 1790) 2 ♀, 1 ♂
Aclastus micator (Grav., 1807) 20 ♀, 3 ♂
Aclastus gracilis (Ths., 1884) 1 ♀, 2 ♂ ; 1 ♀ F
Aclastus solutus (Ths., 1884) 3 ♀, 1 ♂ ; 1 ♀ D
Polyaulon paradoxus (Zett., 1838) 2 ♀, 29 ♂
Dichrogaster aestivalis (Grav., 1829) 5 ♀ ; 6 ♀ D
Dichrogaster liostylus (Ths., 1885) 2 ♀, 2 ♂ ; 1 ♀ F
Dichrogaster modestus (Grav., 1829) 15 ♀ ; 4 ♀
Gelis sp. 1 26 ♂
Gelis sp. 3 (= ? *tonsus* Först.) 1 ♀
Gelis sp. 4 (= ? *attentus* Först.) 11 ♀
Gelis sp. 5 (= ? *carnifex* Först.) 10 ♀
Gelis sp. 6 (= ? *faunus* Först.) 3 ♀
Gelis sp. 7 (= ? *cautus* Först.) 11 ♀
Gelis sp. 8 (= ? *analis* Först.) 8 ♀
Gelis sp. 9 2 ♂
Gelis sp. 10 (= ? *proximus* Först.) 1 ♀
Gelis sp. 11 6 ♂
Gelis sp. 13 2 ♂ ; 2 ♂ F
Gelis agilis (Fabr., 1775) 1 ♀
Gelis albipalpis (Ths., 1884) 4 ♀, 2 ♂ ; 3 ♀ F
Gelis areator (Panzer, 1804) 35 ♀, 1 ♂ ; 1 ♂ F
Gelis formicarius (Linné, 1758) 3 ♀, 9 ♂ ; Abb. 5
Gelis ? iliciolator Aubert, 1969 1 ♂
Gelis zonata (Förster, 1850) 7 ♀, 2 ♂
Isadelphus coriarius (Tasch., 1865) 26 ♀, 1 ♂ ; 1 ♂ F
Isadelphus inimicus (Grav., 1829) 2 ♀ ; 1 ♀ F
Hemicryptus tener Kriechbaumer, 1893 1 ♀, 1 ♂ ; 2 ♂ F
Mastrulus capra (Ths., 1884) 4 ♂
Mastrus deminuens (Hartig, 1838) 1 ♀ ; 2 ♀ K
Mastrus rufulus (Ths., 1884) 1 ♀ ; 2 ♀ K
Mastrus tenuicosta (Ths., 1884) 1 ♀
Mastrus sp. 1 2 ♀, 2 ♂ ; 1 ♂ K
Odontoneura sp. 1 2 ♀
Rhembobius perscrutator (Thunb., 1822) 1 ♀
Charitopes gastricus (Holmgren, 1868) 24 ♀, 10 ♂
Endasys senilis (Gmelin, 1790) 10 ♀, 1 ♂
Bathythrix decipiens (Grav., 1829) 1 ♂
Bathythrix pellucidator (Grav., 1829) 1 ♀
Bathythrix thomsoni (Kerrich, 1942) 1 ♂
Bathythrix sp. 1 ; 1 ♀ K
Orthizema hadrocerum (Ths., 1884) 5 ♀ ; 4 ♀ K
Orthizema subannulatum (Bridgman, 1883) 5 ♀
Orthizema triannulatum (Ths., 1884) 2 ♀ ; 2 ♀ K
Orthizema-♂ 6 ♂ ; 2 ♂ S

Orthizema sp. 2 (brachypter) ; 1 ♀ K
Gnotus chinops (Grav., 1829) 1 ♀
Theroscopus ingrediens Förster, 1850 2 ♀
Theroscopus trifasciatus Förster, 1850 1 ♀
Phygadeuon sp. 3: 9 ♀; sp. 4: 1 ♂; sp. 5: 2 ♀; sp. 6: 2 ♀ D; sp. 7: 2 ♀; sp. 8: 7 ♀ D; sp. 9: 1 ♂; sp. 10: 1 ♂; sp. 11: 3 ♀; sp. 12: 1 ♀; sp. 13: 1 ♀ K; sp. 14: 1 ♀ K; sp. 15: 1 ♂
Phygadeuon trichops Ths., 1884 ; 1 ♀ D
Stilpnus gagates (Grav., 1807) ; 1 ♀ D
Stilpnus pavoniae (Scop., 1763) Abb. 5, Tab. 1
Stilpnus subzonulus Först., 1876 10 ♀, 6 ♂; Abb. 5
? *Demopheles corruptor* (Tasch., 1865) ; 1 ♂ D
? *Javra opaca* (Ths., 1873) 1 ♀
Echthrus reluctator (Linné, 1758) ; 1 ♂, 1 ♀ S
Polytribax perspicillator (Grav., 1807) 2 ♀, 1 ♂; 1 ♀ D
Pleolophus brachypterus (Grav., 1815) 1 ♀, 4 ♂
Pleolophus isomorphus (Schmied., 1931) 2 ♀ ; 1 ♀ D
Aptesis ? *flavifaciator* Aubert, 1968 2 ♀
Aptesis ? *leucostictus* (Grav., 1829) ; 1 ♀ K
Pycnocryptus director (Thunberg, 1822) ; 1 ♀ S
Ischnus alternator (Grav., 1829) ; 2 ♀, 1 ♂ K
Ischnus inquisitorius (Müller, 1776) 1 ♀
Picardiella melanoleucus (Grav., 1829) 31 ♀

9. U. F. Banchinae

Stilbops vetula (Grav., 1829) Abb. 5, Tab. 1
Apophua evanescens (Ratz., 1848) 1 ♂
Lissonota sp. 1 10 ♀
Lissonota sp. 2 33 ♀, 8 ♂; Abb. 5
Lissonota sp. 3 1 ♀
Lissonota sp. 4 2 ♀
Lissonota sp. 5 1 ♀
Lissonota sp. 6 2 ♀ ; 1 ♀ D
Lissonota sp. 7 1 ♀
Lissonota sp. 8 2 ♀
Lissonota sp. 9 ; 1 ♀ F
Lissonota sp. 10, 11, 12, 13, 14 je 1 ♂
Lissonota sp. 15 2 ♂

10. U. F. Ctenopelmatinae

Mesoleius sp. 1 1 ♂
Mesoleius holmgreni Schmied., 1924 1 ♀
Mesoleius ? *sternoxanthus* (Grav., 1829) 1 ♂

11. U. F. Campopleginae

Campopleginae gen. sp. 2 1 ♂
Campoplex borealis (Zett., 1838) 1 ♀ ; 1 ♀ K
Campoplex mandibularis Horstmann, 1985 1 ♀ ; 10 ♀ K
Campoplex tibialis (Szepl., 1916) 3 ♀ ; 2 ♀ K
Casinaria sp. 1 2 ♀
Rhimphoctona megacephala (Grav., 1829) ; 2 ♀ S
Nemeritis fallax (Grav., 1829) ; 1 ♀ F
Dusona foersteri (Roman, 1942) 5 ♀
Dusona insignita (Förster, 1868) 1 ♀
Dusona leptogaster (Holmgren, 1860) 1 ♀
Dusona polita (Förster, 1868) 1 ♂
Dusona subimpressa (Förster, 1868) 1 ♂
Dusona vidua (Grav., 1829) 1 ♀, 1 ♂
Callidora albovincta (Holmgren, 1858) ; 1 ♀ D
Spudastica robusta (Woldstedt, 1876) 2 ♀
Phobocampe bicingulata (Grav., 1829) ; 1 ♀ D
Phobocampe crassiuscula (Grav., 1829) 1 ♀ ; 1 ♀ S
Phobocampe tempestiva (Holmgren, 1858) 1 ♀ ; 2 ♀ D
Phobocampe sp. 1 2 ♂
Phobocampe sp. 2 5 ♂
Phobocampe sp. 3 3 ♂
Phobocampe sp. 4 1 ♀
Phobocampe sp. 5 1 ♀
Phobocampe sp. 6 8 ♀
Tranosema mendicae Horstmann, 1986 1 ♀, 1 ♂
Diadegma anurum Ths., 1887 1 ♀
Diadegma crassum (Bridgman, 1889) 2 ♀, 7 ♂
Diadegma incompletum Horstmann, 1973 1 ♀
Diadegma ruficeps (Holmgren, 1860) 3 ♀, 1 ♂
Diadegma truncatum (Ths., 1887) 3 ♂; 1 ♀ S
Diadegma sp. 1 3 ♂
Diadegma sp. 3 1 ♂
Enytus sp. 1 ; 1 ♀ K
Hyposoter coxator (Ths., 1887) 3 ♀, 1 ♂

12. U. F. Cremastinae

Pristomerus vulnerator (Panzer, 1799) 1 ♀

13. U. F. Phrudinae

Phrudus badensis Hilpert, 1987 ; 3 ♀ K
Phrudus ? *defectus* Stelfox, 1966 ; 1 ♀ S
Phrudus paradoxus (Schmied., 1907) ; 1 ♀ S
Phrudinae gen. (nov ?) sp. (nov ?) 1 1 ♀

14. U. F. Tersilochinae

Phradis sp. 1 1 ♂
Probles sp. 1 (unbeschrieben) 2 ♀, 2 ♂; 1 ♂ K
Probles brevivalvis Horstmann, 1971 3 ♀
Diaparsis sp. 1 (unbeschrieben) 3 ♀ ; 2 ♀ K
Tersilochus thyridialis Horstmann, 1971 1 ♀

15. U. F. Ophioninae

Ophion minutus Kriechbaumer, 1879 9 ♀, 4 ♂
Ophion scutellaris Ths., 1888 ; 1 ♀ F
Ophion ventricosus Grav., 1829 2 ♀ ; 1 ♀ K

16. U. F. Mesochorinae

Mesochorus baueri Schwenke in litt. 1 ♂ ; 1 ♂ S
Mesochorus orbitalis Holmgren, 1858 1 ♀ ; 1 ♂ K
Mesochorus politus Grav., 1829 2 ♀, 1 ♂
Mesochorus silvarum Curtis, 1833 2 ♀, 2 ♂
Mesochorus sarvthamni Schwenke in litt. ; 1 ♀ D
Mesochorus spinosus Schwenke in litt. 1 ♀
Mesochorus suecicus Dalla Torre, 1901 2 ♀
Astiphromma strenuum (Holmgren, 1858) 2 ♀, 2 ♂ ; 1 ♀ S

17. U. F. Metopiinae

Chorinaeus sp. 1 1 ♀ ; 1 ♂ K
Triclistus globulipes (Desvignes, 1856) 1 ♂
Exochus citripes Ths., 1877 1 ♀
Exochus decoratus Holmgren, 1873 1 ♀ ; 1 ♂ D
Exochus cf. *longicornis* Ths., 1887 1 ♀ ; 2 ♀ K
Exochus longicornis Ths., 1887 ; 2 ♀ K
Exochus suborbitalis Schmied., 1924 1 ♀

18. U. F. Anomaloninae

Camposcopus ? *nigricornis* (Wesm., 1849) 2 ♀
Aphanistes gliscens (Hartig, 1838) 2 ♀, 2 ♂
Agrypon canaliculatum (Ratz., 1844) 1 ♂ ; 1 ♂ K
Agrypon flaveolatum (Grav., 1807) 2 ♀

20. U. F. Microleptinae

unbestimmte Exemplare 12 ♀, 13 ♂
Megastylus cruentator (Schioedte, 1839) Abb. 5, Tab. 1
Megastylus flavopictus (Grav., 1829) 2 ♀
Megastylus pectoralis (Förster, 1871) 2 ♀
Oxytorus luridator (Grav., 1820) 1 ♀, 1 ♂
Aperileptus albipalpus (Grav., 1829) 4 ♀, 2 ♂
Aperileptus infuscatus Förster, 1871 1 ♀ ; 2 ♀ F
Cylloceria melancholica (Grav., 1820) 1 ♀ ; 1 ♂ K
Pantisarthrus luridus Förster, 1871 1 ♂
Plectiscidea amicalis (Förster, 1871) ; 1 ♀ F
Plectiscidea canaliculata (Först., 1871) 6 ♀
Plectiscidea communis (Förster, 1871) ; 2 ♀ K
Plectiscidea terebrator (Först., 1871) 2 ♀
Eusterinx obscurella Förster, 1871 2 ♀ ; 1 ♀ K
Eusterinx subdola Förster, 1871 5 ♀ ; 1 ♂ K
Eusterinx tenuicincta (Förster, 1871) ; 1 ♀ D
Helictes borealis (Holmgren, 1855) 23 ♀, 9 ♂
Helictes sp. 1 1 ♀
Proclitus attentus Förster, 1871 4 ♀
Proclitus paganus (Haliday, 1838) 11 ♀ ; 1 ♀ K
Gnathochorisis crassulus (Ths., 1888) ; 1 ♀ D
Gnathochorisis dentifer (Ths., 1888) 5 ♀ ; 1 ♀ D

23. U. F. Orthocentrinae

Orthocentrus cf. *ambiguus* Hlgr., 1856 20 ♀
Orthocentrus ? *fulvipes* Grav., 1829 29 ♀
Orthocentrus ? *spurius* Grav., 1829 7 ♀
Orthocentrus ? *petiolaris* Ths., 1897 5 ♀
Orthocentrus cf. *thomsoni* Roman, 1936 11 ♀
Orthocentrus sp. 2 3 ♀
Orthocentrus sp. 4 1 ♀
Orthocentrus sp. 5 4 ♀
Orthocentrus cf. *spurius* 3 ♀
Orthocentrus sp. 7 11 ♂
Stenomacrus merula Grav., 1829 Abb. 5, Tab. 1
Stenomacrus minutor Aubert, 1981 1 ♀, 4 ♂ ; 8 ♀ D
Stenomacrus ? *vafer* Holmgren, 1856 2 ♀
Stenomacrus sp. 1 1 ♂
Stenomacrus sp. 2 3 ♂
Stenomacrus sp. 3 1 ♂
Stenomacrus sp. 4 2 ♀, 1 ♂
Stenomacrus sp. 5 2 ♀
Stenomacrus sp. 6 4 ♀
Stenomacrus sp. 7 1 ♀
Stenomacrus sp. 8 1 ♀
Stenomacrus unbestimmbar 1 ♀, 1 ♂
Leipaulus sp. 1 2 ♀, 5 ♂
Picrostigeus sp. 1 1 ♀
Plectiscus ? *impurator* Grav., 1829 1 ♀, 2 ♂ ; 1 ♂ D

24. U. F. Diplazontinae

Homotropus pallipes (Grav., 1829) 1 ♀
Bioblapsis polita (Vollenh., 1878) 4 ♀
Sussaba pulchella (Holmgren, 1856) ; 1 ♀ K

25. U. F. Ichneumoninae

Alomyini

Alomya semiflava Stephens, 1835 1 ♀

Phaeogenini

Notosemina

Misetus oculatus Wesmael, 1844 1 ♂

Dicaelotina

Dilleritomus apertor Aubert, 1979 1 ♂

Phaeogenina

Herpestomus brunnicornis (Grav., 1829) 1 ♀
Tycherus ischiomelinus (Grav., 1829) 1 ♀
Phaeogenes semivulpinus (Grav., 1829) ; 1 ♂ D
Dirophanes callopus (Wesmael, 1844) 1 ♀ ; 1 ♀ D
Dirophanes invisor (Thunberg, 1822) 3 ♀
Dirophanes maculicornis (Steph., 1835) 1 ♀
Diadromus troglodytes (Grav., 1829) Abb. 5, Tab. 1
Aethecerus discolor Wesmael, 1844 1 ♀
Mevesia arguta (Wesmael, 1844) 1 ♀
Epitomus infuscatus (Grav., 1829) 1 ♂

Ichneumonini

Cratichneumonina

Cratichneumon coruscator (Linné, 1758) 14 ♀ ; Abb. 5
Cratichneumon culex (Müller, 1776) Abb. 5, Tab. 1
Cratichneumon fabricator (Fabr., 1793) 24 ♀, 1 ♂; Abb. 5
Cratichneumon luteiventris (Grav., 1820) 2 ♀ ; 1 ♀ K
Cratichneumon rufifrons (Grav., 1829) 2 ♀ ; 1 ♀ K
Aoplus ochropis (Gmelin, 1790) 1 ♀, 2 ♂
Homotherus locutor (Thunberg, 1822) 9 ♀, 2 ♂
Homotherus varipes (Grav., 1829) 12 ♀, 4 ♂ ; 1 ♂ K
Crypteffigies lanius (Grav., 1829) 33 ♀, 3 ♂ ; Abb. 5
Melanichneumon albipictus (Grav., 1820) ; 1 ♀ K
Virgichneumon dumeticola (Grav., 1829) 2 ♀
Virgichneumon tergenus (Grav., 1820) 1 ♀
Baranisobas ridibundus (Grav., 1829) 3 ♀ ; 1 ♀ K

Ichneumonina

Lymantrichneumon disparis (Poda, 1761) 8 ♀ ; 1 ♀ ü
Ichneumon albiger Wesmael, 1844 3 ♀
Ichneumon bucculentus Wesmael, 1844 1 ♀ ; 3 ♀ ü
Ichneumon crassifemur Ths., 1886 ; 3 ♀ ü
Ichneumon gracilentus Wesmael, 1844 1 ♀ ; 10 ♀ ü
Ichneumon inquinatus Wesmael, 1844 9 ♀ ; 12 ♀ ü
1 ♀ K
Ichneumon stramentarius Grav., 1820 ; 1 ♀ ü
Ichneumon subquadratus Ths., 1887 ; 5 ♀ ü
Ichneumon suspiciosus Wesmael, 1844 2 ♀ ; 2 ♀ ü
Ichneumon sp. 1 ; 1 ♂ s
Ichneumon sp. 2 1 ♂
Chasmias motatorius (Fabr., 1775) ; 1 ♀ ü

Amblytelina

Diphyus palliatorius (Grav., 1829) ; 1 ♂ F
Eutanyacra crispatoria (Linné, 1758) 1 ♂

Hoplismenina

Zanthojoppa lutea (Grav., 1829) ; 1 ♀ F

Protichneumonini

Coelichneumon deliratorius (Linné, 1758) 3 ♀
Coelichneumon desinatorius (Thunb., 1822) ; 1 ♀ F
Coelichneumon leucocerus (Grav., 1820) 5 ♂; 1 ♀ F
Coelichneumon periscelis (Wesm., 1844) 1 ♀

Heresiarchini

Heresiarches eudoxius (Wesmael, 1844) ; 1 ♂ F

2. F. Braconidae (System nach Tobias, 1986 und 1986 a) (Die Liste enthält nur einen Teil der geschätzten 120 Arten.)

1. U. F. Doryctinae

Spathius ? brevicaudis Ratzeburg (3 ♀, 2 ♂) ; 1 ♀ D
Spathius ? depressus Hedqvist (1 ♀) ; 1 ♀ D
Spathius exarator Linné 5 ♀, 6 ♂
Rhyssalus clavator Haliday 9 ♀, 1 ♂
Colastes braconius Haliday (3 ♀) ; 1 ♀ F
Rhysipolis hariolator Haliday (3 ♀, 1 ♂)

2. U. F. Rogadinae

Rogas testaceus Fabr. 1 ♀ ; 1 ♂ K
Aleiodes similis Curtis (6 ♀, 2 ♂) ; 1 ♂ D
Heterogamus dispar Curtis 1 ♀ ; 1 ♀ D

3. U. F. Gnaptodontinae 82 ♀, 47 ♂

Gnaptodon ? decoris Förster (1 ♂)
Gnaptodon ? georginae Achterberg (6 ♀, 2 ♂)
Gnaptodon pumilio Nees (39 ♀, 15 ♂) ; 2 ♀ K

4. U. F. Braconinae

Bracon epitriptus Marshall (1 ♀)

7. U. F. Brachistinae

Eubazus flavipes Haliday (2 ♀)
Eubazus nigricoxis Wesmael (1 ♀, 1 ♂)
Triaspis breviventris Ths. ; 2 ♀ D

8. U. F. Euphorinae

Meteorus hirsutipes Huddleston
Diese Art kam stark geklumpt und nur auf Fläche A vor:
24.7.1985 A 1: 21 ♀, 3 ♂
31.7.1985 A 4: 11 ♀, 1 ♂
Meteorus vexator Haliday 13 ♀ ; 1 ♀ D
Zele albiditarsus Curtis 4 ♀, 1 ♂
Blacus exilis Nees (1 ♀)
Blacus fischeri Haeselbarth (2 ♀)
Blacus nigricornis Haeselbarth (1 ♀)
Blacus ruficornis Nees (4 ♀, 1 ♂)
Centistes cuspidatus Haliday ; 1 ♀ K
Chrysopophthorus hungaricus Kiss 3 ♀, 3 ♂
Leiophron apicalis Haliday (1 ♀)
Leiophron fascipennis Ruthe (2 ♀)
Leiophron fulvipes Curtis (2 ♂) ; 2 ♂ D
Leiophron pallidistigma Curtis (10 ♀, 8 ♂)

9. U. F. Macrocentrinae

Macrocentrus marginator Nees 3 ♀ ; 1 ♀ K
Macrocentrus thoracicus Nees 3 ♀, 2 ♂ ; 1 ♀ K

12. U. F. Orgilinae

Charmon cruentatus Haliday 2 ♀, 5 ♂ ; 1 ♀ K
Charmon extensor Linné ; 1 ♀, 1 ♂ K

13. U. F. Sigalphinae

Acampsis alternipes Nees (1 ♀)

14. U. F. Agathidinae

Microdus dimidiator Nees (1 ♀)
Microdus lugubrator Ratzeburg (1 ♀)
Microdus rufipes Nees ; 1 ♀ K
Earinus elator Fabr. 5 ♀, 3 ♂ ; 10 ♀, 93 ♂ F

16. U. F. Cheloninae

Ascogaster consobrina Curtis (1 ♀, 3 ♂) ; 2 ♀ S
Ascogaster ? quadridentata Wesmael (1 ♀, 1 ♂)

19. U. F. Microgasterinae

Microgaster impressa Wesmael (6 ♀)
Lissogaster globata Linné (1 ♀)
Apanteles punctiger Wesmael (2 ♀, 1 ♂) ; 1 ♀ K

20. U. F. Miracinae

Mirax rufilabris Haliday (1 ♀)

21. U. F. Opiinae

Opius hilaris Fischer (2 ♀)
Opius levis Wesmael (1 ♀)
Opius parvungula Ths. (1 ♀)
Opius polyzonius Wesmael (2 ♂)

22. U. F. Alysiinae

Dapsilarthra rufiventris Nees (4 ♀, 4 ♂)
Orthostigma maculipes Haliday (1 ♂)
Phaenocarpa livida Haliday (2 ♂)
Synaldis distracta Nees (1 ♀)
Dacnusa temula Haliday (1 ♀)
Tates heterocera Ths. (1 ♀, 1 ♂)

3. F. Paxylommatidae

Hybriza buccata Breb. 3 ♀

3. Ü. F. Proctotrupoidea

1. F. Heloridae (nur 1 Art)

Helorus ruficornis Förster, 1856 4 ♀, 1 ♂ ; 1 ♂ D

2. F. Serphidae = Proctotrupidae (System nach Townes 1981) (Die Liste enthält alle Arten)

Disogmus areolator (Haliday, 1839) ; 1 ♂ K
Tretoserphus laricis (Haliday, 1839) ; 1 ♀ D
Cryptoserphus aculeator (Haliday, 1839) 4 ♀, 1 ♂
Mischoserphus arcuator (Stelfox, 1950) 4 ♀, 2 ♂ ; 1 ♀ D
Brachyserphus parvulus (Nees, 1834) 1 ♀ ; 1 ♀ D
Phaenoserphus pallipes (Jurine, 1807) 2 ♀ ; 1 ♀ K
= ? *viator* (Haliday, 1839)
Phaneroserphus calcar (Haliday, 1839) 22 ♀, 12 ♂ ; 1 ♂ D

Exallonyx ater (Grav., 1807) ; 1 ♀ D
Exallonyx brevicornis (Haliday, 1839) 53 ♀ ; 7 ♀ D
Exallonyx confusus Nixon, 1939 15 ♀ ; 2 ♀ K
Exallonyx formicarius Kieffer, 1904 5 ♀ ; 1 ♀ F
Exallonyx longicornis (Nees, 1834) 1 ♀
Exallonyx microcerus Kieffer, 1908 3 ♀
Exallonyx minor Townes, 1981 17 ♀, 2 ♂
Exallonyx nixoni Townes, 1981 6 ♀
Exallonyx pallidistigma Morley, 1922 1 ♀
Exallonyx quadriceps (Ashmead, 1893) 14 ♀ ; 1 ♀ S
Exallonyx subserratus Kieffer, 1908 29 ♀, 1 ♂ ; 3 ♀ D
Exallonyx trifoveatus Kieffer, 1908 5 ♀
Exallonyx wasmanni Kieffer, 1904 2 ♀

3. F. Diapriidae (System verändert nach Fergusson 1978. Die Liste enthält alle Arten. Nicht berücksichtigt sind die Synonyme *Leptorhaptus* (auct.) = *Miota* Foerster, 1856, *Monelata* (auct.) = *Corynopria* Haliday, 1857 und *Loxotropa* Foerster, 1856 = *Spilomicrus* Westwood, 1832

1. U. F. Ismarinae (in den Berechnungen mit Belytinae vereinigt).

1. Trib. Ismarini

Ismarus dorsiger (Curtis, 1831) Abb. 5, Tab. 1
Ismarus halidayi (Foerster, 1850) ; 2 ♀ K

2. U. F. Belytinae

2. Trib. Belytini

Cinetus cf. *atriceps* (Kieffer, 1910) 15 ♀, 1 ♂
Cinetus iridipennis Lep., 1825 5 ♀, 9 ♂
Cinetus procris Nixon, 1957 1 ♀
Cinetus sequester Nixon, 1957 3 ♀ ; 1 ♂ D
Cinetus tristis Nixon, 1957 3 ♂
Cinetus sp. 1 1 ♂
Leptorhaptus atriceps Kieffer, 1910 2 ♀
Leptorhaptus fungorum Kieffer, 1907 9 ♀, 4 ♂ ; 1 ♀ F
Leptorhaptus monilicornis Kieffer, 1910 1 ♀
Leptorhaptus perplexus Kieffer, 1910 1 ♀, 2 ♂
Leptorhaptus petiolaris Ths., 1858 3 ♀
Leptorhaptus politus (Ths., 1858) Abb. 5, Tab. 1
Leptorhaptus transiens Nixon, 1957 7 ♀, 1 ♂
Leptorhaptus sp. 3 1 ♂
Leptorhaptus sp. 4 1 ♂
Aclista acuta (Kieffer, 1909) 6 ♀, 1 ♂
Aclista alticollis (Ths., 1858) 14 ♀, 6 ♂
Aclista analis (Kieffer, 1909) 1 ♀, 1 ♂
Aclista angusta (Kieffer, 1909) 2 ♀
Aclista dubia (Kieffer, 1909) Abb. 5, Tab. 1
Aclista elevata (Ths., 1858) Abb. 5, Tab. 1
Aclista filicornis (Kieffer, 1907) 4 ♀, 1 ♂
Aclista haemorrhoidalis (Kieffer, 1910) 1 ♀
Aclista insolita Nixon, 1957 1 ♀
Aclista janssoni Nixon, 1957 13 ♀, 1 ♂
Aclista mycale Nixon, 1957 25 ♀ ; 1 ♀ D
Aclista parvula (Kieffer, 1910) 1 ♀
Aclista prolongata (Kieffer, 1907) Abb. 5, Tab. 1
Aclista rufopetiolata (Nees, 1834) 1 ♀
Aclista semirufa (Kieffer, 1907) 28 ♀, 2 ♂
(Paroxylabis)
Aclista soror (Kieffer, 1914) 1 ♀
Aclista striolata (Ths., 1858) Abb. 5, Tab. 1
Aclista subaequalis (Kieffer, 1910) 4 ♀
Acropiesta rufiventris Kieffer, 1909 15 ♀, 6 ♂
Acropiesta xanthura Kieffer, 1913 1 ♀
Acropiesta sp. 1 ; 2 ♀ D
Pantoclis eulimine Nixon, 1957 3 ♀
Pantoclis longipennis (Ths., 1858) 4 ♀
Pantoclis ruralis Nixon, 1957 5 ♀
Pantoclis scotica (Kieffer, 1910) 1 ♀
Pantoclis similis (Ths., 1858) Abb. 5, Tab. 1
Pantoclis subatricornis Kieffer, 1916 14 ♀ ; 1 ♀ K
Pantoclis sulcata (Ths., 1858) 2 ♀
Pantoclis sp. 2 2 ♀
Zygota brevinervis (Kieffer, 1909) 1 ♀
Zygota brevipennis (Kieffer, 1908) 1 ♀
Zygota claviscapa (Ths., 1858) 2 ♂
Zygota fossulata (Ths., 1858) 15 ♀, 3 ♂
Zygota macroneura (Kieffer, 1909) 1 ♀
Zygota microtoma (Kieffer, 1909) 9 ♀, 1 ♂
Zygota nigra (Ths., 1858) 4 ♀
Zygota ruficornis (Curtis,1831) Abb. 5, Tab. 1;
= *dentatipes* (Kieffer, 1908) 1 ♀ D
Zygota soluta (Kieffer, 1907) ; 1 ♀ K
Zygota spinosipes (Kieffer, 1908) 1 ♂
Zygota subaptera (Ths., 1858) 18 ♀, 8 ♂ ; 1 ♀ F
Oxylabis cameroni (Kieffer, 1909) 2 ♀
Oxylabis maculata Kieffer, 1907 15 ♀, 6 ♂
Oxylabis thomsoni Kieffer, 1916 7 ♀
Belyta abrupta Ths., 1858 18 ♀, 2 ♂ ; 2 ♀ D
Belyta depressa Ths., 1858 Abb. 5, Tab. 1
Belyta elegans Kieffer, 1909 4 ♀, 1 ♂
Belyta forticornis Cameron, 1887 Abb. 5, Tab. 1;
= *Belyta quadridens* Kieffer, 1909
Belyta tenuicornis Kieffer, 1909 31 ♀, 4 ♂
Belyta insignis (Kieffer, 1909) (det. Macek) 16 ♀, 1 ♂
Diphora westwoodi Förster, 1856 Abb. 5, Tab. 1

3. Trib. Anommatiini = Pantolytini

Acanosema nervosa (Ths., 1858) 2 ♀, 3 ♂
Anommatium ashmeadi Mayr, 1904 8 ♀
= *Pantolyta pallida* Kieffer, 1908 (♂) 41 ♂
Pantolyta fuscicornis (Kieffer, 1909) 11 ♀, 2 ♂
Pantolyta subtilis Kieffer, 1908 1 ♂
Pantolyta vernalis Nixon, 1957 4 ♀, 10 ♂
Pantolyta atrata Foerster, 1861 1 ♀
(det. Macek, *atrata* sensu Nixon)
Psilomma atriceps Kieffer,1908 4 ♀
Psilomma dubia Kieffer, 1908 2 ♀
Synacra brachialis (Nees, 1834) 8 ♀, 9 ♂ ; 3 ♀ K

3. U. F. Diapriinae

4. Trib. Spilomicrini

Entomacis laertes Nixon, 1980 Abb. 5, Tab. 1
Entomacis perplexa (Haliday, 1857) 21 ♀, 1 ♂
Entomacis platyptera (Haliday, 1857) 21 ♀, 8 ♂
Idiotypa nigriceps Kieffer, 1911 1 ♀, 1 ♂ ; 1 ♀ D
Paramesius elongatus Ths. 11 ♀, 2 ♂
Spilomicrus abnormis Marshall, 1868 1 ♂
Spilomicrus annulicornis Kieffer, 1911 12 ♀, 4 ♂
Spilomicrus antennatus (Jurine, 1807) 2 ♀

Spilomicrus compressus Ths., 1858 15♀, 6♂
Spilomicrus hemipterus Marshall, 1868 Abb. 5, Tab. 1
Spilomicrus integer Ths., 1858 13♀, 1♂
= *bipunctatus* Kieffer, 1911
Spilomicrus modestus Tomsik, 1947 1♀
Spilomicrus stigmaticalis Westwood, 1831 19♀, 6♂

5. Trib. Psilini

Aneurhynchus galesiformis Westw., 1832 8♀ ; 2♀K
Aneurhynchus longicornis Ths., 1858 1♀
Aneurhynchus ? obliquus Nixon, 1980 2♂
Aneurhynchus ruficornis Ths., 1858 2♀
Aneurhynchus sp. 1 3♀ ; 1♀K
Aneurhynchus sp. 4 ; 1♀K
Aneurhynchus sp. 5 1♂
Aneurhynchus sp. 6 ; 1♂S
Psilus inaequalifrons (Jansson, 1942) 1♀

6. Trib. Diapriini

Loxotropa abrupta (Ths., 1858) Abb. 5, Tab. 1
Loxotropa bechtalensis Hilpert, in litt. 10♀ ; 2♀D
Loxotropa breisgauensis Hilpert, in litt. 1♀
Loxotropa crassiceps Kieffer, 1911 23♀
Loxotropa ciliata Kieffer, 1911 61♂ ; 5♂D

Die Bestimmung erfolgte in Übereinstimmung mit Nixon (1980) und wurde durch Vergleich mit der Sammlung des British Museum verifiziert. Wahrscheinlich liegen hier aber mehrere im männlichen Geschlecht schwer unterscheidbare Arten, wie *longipennis* und *crassiceps*, vor.

Loxotropa cymocles (Nixon, 1980) 5♀, 1♂
Loxotropa cf. *exigua* Marshall, 1868 9♀
Loxotropa hilleri Hilpert, in litt. 1♀ ; 1♀D
Loxotropa insignificans (Nixon, 1980) 1♀
Loxotropa ? iphicla (Nixon, 1980) 1♂
Loxotropa koenigi Hilpert, in litt. 26♀
Loxotropa longipennis Kieffer, 1911 20♀ ; 1♀D
Loxotropa parva (Ths., 1858) Abb. 5, Tab. 1
Loxotropa pedisequa Kieffer, 1911 3♀
Loxotropa rheni Hilpert, in litt. ; 1♀K
Loxotropa sagittarii Hilpert, in litt. 1♀
Loxotropa weisweilensis Hilpert, in litt. 4♀ ; 1♀D
Loxotropa sp. 5 (*? exigua*) 1♂
Loxotropa sp. 9 1♀
Loxotropa sp. 10 2♀
Basalys collaris Kieffer, 1911 36♀, 13♂
Basalys singularis Nixon, 1980 3♀ ; 1♀D
Basalys tuberculatus (Kieffer, 1911) 11♀
Diapria conica (Fabr., 1775) 3♀
Diapria nigricornis Ths., 1858 1♀
Monelata cincta (Haliday, 1857) 3♀
Monelata solida (Ths., 1858) Abb. 5, Tab. 1
Trichopria aequata (Ths., 1858) Abb. 5, Tab. 1
Trichopria biarticulata Hilpert, in litt. 6♀, 5♂
Trichopria ? bipunctata Kieffer, 1911 33♀, 1♂ ; 4♀D
Trichopria breisgauensis Hilpert, in litt. 27♀ ; 1♂K
Trichopria ciliaris Kieffer, 1911 1♀
Trichopria compressa (Ths., 1858) 7♀ ; 1♀D
Trichopria evanescens (Kieffer, 1911) 9♀, 5♂
Trichopria inermis Kieffer, 1909 3♀, 3♀ ; 1♂D
Trichopria longicornis Ths., 1858 35♀
Trichopria oogaster (Ths., 1858) 1♀
Trichopria oxygaster Masner, 1965 6♀
Trichopria sociabilis Masner, 1965 3♀, 3♂
Trichopria tenuicornis (Ths., 1858) 1♀
Trichopria verticillata (Latr., 1805) 8♀, 2♂
Trichopria wasmanni (Kieffer, 1911) 18♀, 1♂ ; 1♀D
Trichopria sp. 3 1♀
Phaenopria cameroni Kieffer, 1911 Abb. 5, Tab. 1

4. F. Serphitidae (nur 1 Art)

Palaeomymar duisburgi Stein 2♀

5. F. Scelionidae (ca. 25 Arten)

6. F. Platygastridae (ca. 30 Arten)

Leptacis torispinulae Huggert, 1980 (1♀) ; 2♀F

4. Ü. F. Cynipoidea (ca. 20 Arten)

Cynipidae

Biorrhiza pallida Olivier 24♀ ; 2♀F

5. Ü. F. Chalcidoidea (System nach Nikolskaja, Trjapitsyn, Dschanokmen, Zerova, Kostjukov und Jasnosch 1978)
(Die Liste enthält nur einen Teil der Arten. Wahrscheinlich liegen über 100 Arten vor.)

3. F. Perilampidae

Perilampus ruficornis F. 5♀, 3♂ ; 4♂F

5. F. Pteromalidae

Spalangia nigripes Curtis (1♀)
Gastracanthus pulcherrrimus Westw. (3♀)
Gastrancistrus autumnalis Walker (2♀, 2♂) ; 1♀K
Erythromalus rufiventris Walker (4♀)
Mesopolobus dubius Walker (5♂)
Mesopolobus fasciiventris Westw. (1♂) ; 1♂D
Mesopolobus fuscipes Walker ; 1♂
Eumacepolus grahami v. Rosen (3♀) ; 1♀D
Cleonymus obscurus Walker ; 1♀K
Calosota acron Walker (2♀)

6. F. Eupelmidae

Eupelmus urozonus Dalman (3♀) ; 3♀D

8. F. Eurytomidae

Sycophia biguttata Swederus ; 1♀K
Sycophia mellea Curtis (1♀) ; 1♀K

9. F. Torymidae

Megastigmus dorsalis F. (4♀)
Callimomus chrysocephalus Boheman (2♀, 1♂)
Torymus affinis Fonsc. (9♀, 3♂)
Torymus erucarum Schrank ; 1♀K
Torymus fagi Hoffm. (2♀)
Torymus scoparii Scop. (5♀) ; 4♀D

10. F. Ormyridae

Ormyrus wachtli Mayr (2♂) ; 1♂D
Ormyrus punctiger Wesmael (5♀) ; 1♀D

13. F. Eulophidae

Hemiptarsenus unguicellus Zett. (6♀, 3♂)
Eulophus larvarum Linné ; 1♀D
Pnigalio longulus Zett. (1♀)
Chrysocharis pubens Delucchi (1♀)
Cirrospilus elegantissimus Westw. (1♀)
Aulogymnus gallarum Linné (8♀)
Astichus arithmeticus Förster (5♀) ; 1♀K

Pediobius clita Walker (1♂) ; 2♀D
Pediobius foliarum Geoffroy (1♀)
Hyperteles luteus Ratzeburg (2♀)

17. F. Signiphoridae

Thysanus ater Walker (3♀)

18. F. Mymaridae

Litus cynipseus Haliday Abb. 5, Tab. 1
Eustochus atripennis Haliday Abb. 5, Tab. 1
Mymar regale Enock ; 1♀D
Stephanodes similis Förster 9♀, 1♂ ; 2♀D

Weitere vorkommende Familien: Encyrtidae, Aphelinidae, Trichogrammatidae

6. Ü. F. Ceraphronoidea (ca. 30 Arten)
Beide Familien, Ceraphronidae und Megaspilidae, sind ungefähr gleichstark vertreten und haben zusammen einen Anteil von 19,5 % an den Hymenopteren.

Hymenoptera Aculeata (Die Liste enthält alle Arten)

7. Ü. F. Bethyloidea

1. F. Bethylidae

Cephalonomia ? hammi Richards 1♀ ; 1♀D
Bethylus ? fuscicornis Jurine 2♀ ; 1♀S

2. F. Emboelemidae

Embolemus ruddii Westwood, 1833 ;1♂F

3. F. Dryinidae

Aphelopus atratus (Dalman, 1823) Abb. 5, Tab. 1
Aphelopus camus Richards, 1939 4♀, 2♂ ; 1♀K
Aphelopus melaleucus (Dalman, 1818) Abb. 5, Tab. 1
Aphelopus serratus Richards, 1939 16♀, 15♂ ; Abb. 5
Anteon brachycerum (Dalman, 1823) 1♀
Anteon infectum (Haliday, 1837) 2♀, 1♂ ; 1♂K
Anteon jurineanum Latreille, 1809 5♀, 3♂
Anteon scapulare (Haliday, 1837) 2♀ ; 1♀D
Anteon tripartitum Kieffer, 1905 ; 1♂K
Dryinus collaris (Linné, 1767) 2♀, 2♂
Dicondylus bicolor (Haliday, 1828) 1♀

4. F. Chrysididae

Chrysis mediata Linsenmaier 2♀ ; 11♀K

8. Ü. F. Formicoidea

Formicidae

Myrmica laevinodis Nylander 1♀, 1♂ ; 1♀K
Myrmica ruginodis Nylander Abb. 5, Tab. 1
Stenamma westwoodi Westwood Abb. 5, Tab. 1
Myrmica rugulosa Nylander ; 1♂K
Myrmecina graminicola Latreille 3♀
Leptothorax nylanderi Foerster 5♀, 15♀, 37♂
Formica fusca Linné ; 1♀K
Lasius brunneus Latreille 60♀
Lasius emarginatus Olivier ; 1♀F
Lasius mixtus Nylander 4♀ ; 1♀K
Lasius niger Linné 116♀ ; 1♀K

9. Ü. F. Pompiloidea

1. F. Ceropalidae

Ceropales maculatus Fabr. ; 1♂F

2. F. Pompilidae

Auplopus carbonarius Scopoli 40♀
Priocnemis femoralis Dahlbom 14♀, 3♂; 3♀D
Priocnemis fennica Haupt 1♀, 2♂
Priocnemis perturbator Harris 8♀, 2♂ ; 2♀S
Priocnemis schioedtei Haupt 19♀ ; 3♀D

10. Ü. F. Vespoidea

1. F. Eumenidae

Ancistrocerus nigricornis Curtis 4♀
Ancistrocerus trifasciatus Müller 2♀

2. F. Vespidae

Vespa crabro Linné 2♀, 5♀ ; 3♀F
Paravespula vulgaris Linné 7♀, 8♀ ; 2♀ D
Dolichovespula media Retz. 1♀ ü
Paravespula germanica Fabr. 1♀F
Paravespula rufa Linné 4♀

11. Ü. F. Sphecoidea

Sphecidae

Passaloecus insignis Van der Linden ; 1♀F
Rhopalum clavipes Linné 1♀
Crossocerus pusillus Lep. Brullé 1♂
Ectemnius lituratus Panzer 2♂

12. Ü. F. Apoidea

Andrena haemorrhoa (Fabr.) 1♀, 2♂
Andrena helvola (Linné) 2♀, 3♂
Andrena jacobi Perkins 2♀
Andrena subopaca Nylander ; 1♀, 2♂S
Bombus cf. *lucorum* (Linné) 1♀ ; 1♀D
Bombus pascuorum (Scopoli) 2♀ ; 1♀F
Bombus terrestris (Linné) 2♀
Apis mellifera Linné 2♀ ; 17♀F

2. Häufigste Arten und Zwischensummen für die Familien bzw. Überfamilien

Tab. 1. Daten für die häufigeren (ab 50 Exemplare) Arten und Familien bzw. Überfamilien. 1983 A...−1986 C: Abundanzen für jeweils eine Fläche in einem Jahr, für 6 m^2; Summe: Summe der Abundanzen für 4 Jahre und 18 m^2; Arten: Artenzahl; * : Werte geschätzt; % ♀: Anteil der Weibchen in %; Werte in Klammern: ein wesentlicher Anteil der Tiere schlüpfte schon vor dem Aufbau der Eklektoren im Juni 1983, weshalb diese Werte nicht berücksichtigt werden können. Nicht in der Tabelle enthalten sind die Familien Paxylommatidae, Heloridae und Serphitidae mit jeweils einer Art und insgesamt 10 Individuen.

	1983 A	1983 B	1983 C	1984 A	1984 B	1984 C	1985 A	1985 B	1985 C	1986 A	1986 B	1986 C	Summe	Arten	% ♀
Hymenoptera Symphyta	(	1	)		1	4	4	3	4	4		5	26	10	50
Pimpla conmixta	(2	5	2)	16	22	12	8	23	18	16	23	9	156		86
Stilpnus pavoniae			2	9	7	3	12	13	5	5	7	4	67		54
Stilbops vetula	(		)	1		1	10	51	14	1	107	113	296		53
Megastylus cruent.	(1	1	2)	2	6	5	12	15	4	13	3	5	69		97
Stenomacrus merula		1	7				422	94	70	10	3	6	613		60
Diadromus troglod.	(		2)	2	16	10		7	4	5	3	1	50		100
Cratichneumon culex	(1	4	5)	1	5	4	9	8	4	17	23	6	87		72
ICHNEUMONIDAE	60	93	76	141	150	125	570	373	237	160	257	214	2457	255	69
BRACONIDAE	153	250	242	211	204	250	196	243	223	325	281	181	2768	120*	
Exallonix brevic.		1	5	2	3	9	12	7	4	4	4	2	53		100
PROCTOTRUPIDAE	20	16	15	8	12	17	29	32	15	14	11	13	202	17	91
Ismarus dorsiger	7	6	11	5	8	16	4	9	3	1	1	5	76		100
Leptorhaptus politus	(	4	1)	5	9	3	27	5	4			1	58		78
Aclista dubia				1	4	3	7	7	5	46	32	26	131		82
Aclista elevata	12	1	19	1	4	6	38	19	17	22	9	2	150		79
Aclista prolongata	(1		1)	12	21	3	65	26	20	10	7	6	172		63
Aclista striolata	1	16	3	5	5	3	14	24	3	1	4		79		100
Pantoclis similis	6	1	2	15	15	23	75	19	24	22	12	8	222		98
Zygota ruficornis	(	3	5)	8	11	8	27	39	20	14	15	11	161		86
Belyta depressa	3	1	5	11	28	2	15	23	9	73	28	20	228		89
Belyta forticornis	22	17	26	38	42	67	29	30	47	13	26	23	380		87
Diphora westwoodi	2	2	63	5	5	23	16	13	18	56	22	11	236		82
Spilomicrus hemipt.	(		1)	9	16	9	3	8	8	17	11	12	96		99
Entomacis laertes	(3	5	12)	5	9	25	19	63	91	55	103	57	447		78
Monelata solida	(6	2	4)	16	18	8	75	19	21	115	44	77	405		80
Loxotropa abrupta	(10	1	19)	1	4	12	8	1	6	36	30	70	198		83
Loxotropa parva	11	8	8	6	8	22	6	10	10	14	17	22	142		63
Basalys collaris	9	12	14	2	2	2		1	2	1	2	2	49		73
Trichopria aequata	(11	15	21)	27	48	35	73	52	87	45	84	141	649		75
Phaenopria cameroni	(	4	1)	4	4	1	2	9		11	5	13	54		98
DIAPRIIDAE	180	126	261	250	318	346	650	490	507	668	561	619	4966	139	80
SCELIONIDAE	57	64	60	58	67	61	61	74	64	106	134	107	913	25*	
PLATYGASTRIDAE	170	227	225	184	286	414	228	367	173	254	204	220	2916	30*	
CYNIPOIDEA	100	91	61	274	159	132	115	147	138	164	147	85	1613	20*	
Litus cynipseus	93	50	77	30	26	57	33	35	29	75	35	79	619		100
Eustochus atripennis	30	24	20	14	2	20	6	6	31	178	25	80	426		100
CHALCIDOIDEA	515	401	442	768	958	717	420	486	501	812	569	606	7195	100*	
CERAPHRONOIDEA	444	497	593	196	316	278	739	350	365	784	695	755	6012	30*	
Aphelopus atratus	5	2	14	9	7	12	5	2	2	5	2	3	68		59
Aphelopus melaleucus	39	53	18	23	21	17	12	12	3	20	4	10	232		
BETHYLOIDEA	47	59	33	35	34	35	25	20	15	31	11	16	361	14	63
Myrmica ruginodis	25	35	12	15	32	11	39	28	18	6	27	7	255		20/67
Stenamma westwoodi	48	55	96	28	34	28	68	30	21	53	56	75	590		21/12
FORMICIDAE	76	95	113	130	119	41	143	86	39	65	94	86	1088	8	
POMPILIDAE	17	12	5	6	7	5	5	6	2	6	7	11	89	5	92
VESPOIDEA				7		8	1	7	1		6	1	32	5	100
SPHECOIDEA		1		1		2							4	3	
APOIDEA					2		5	3		4	1	1	16	6	31
HYMENOPTERA	1845	1936	2159	2267	2663	2455	3175	2698	2315	3390	2999	2948	30831	787	

3. Artenzahlen

Während des Untersuchungszeitraums wurden im Bechtaler Wald 497 (421; in Klammern jeweils die Zahlen für die großen Photoeklektoren) Arten Hymenopteren nach den oben genannten Kriterien bestimmt. Hinzu kommen

noch 38 (33) unsicher bestimmte Arten sowie unklare Arten, bei denen in 51 (40) Fällen (auch) ♀, in 41 (38) Fällen aber nur ♂ vorlagen. Diese repräsentieren 41 (39) Familien, von denen in 33 Familien Arten bestimmt wurden. Zusammen mit den geschätzten Artenzahlen für nicht vollständig bearbeitete Taxa (Tab. 1) liegen im gesamten Mate-

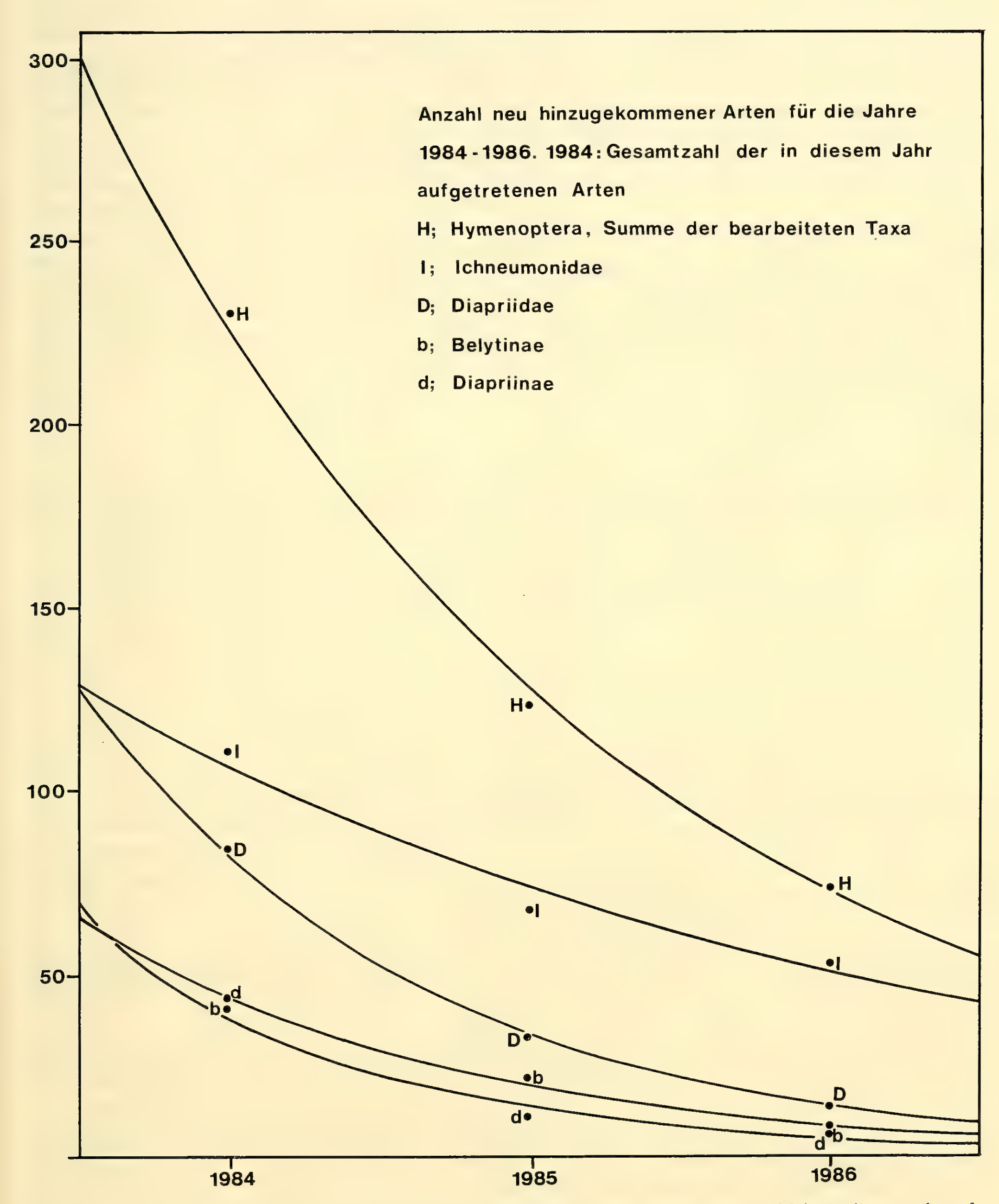


Abb. 3. Anzahl neu hinzugekommener Arten für die Jahre 1984–1986. (1984: Gesamtzahl der in diesem Jahr aufgetretenen Arten) H: Hymenoptera, Summe der bearbeiteten Taxa. I: Ichneumonidae. D: Diapriidae. B: Belytinae. d: Diapriinae.

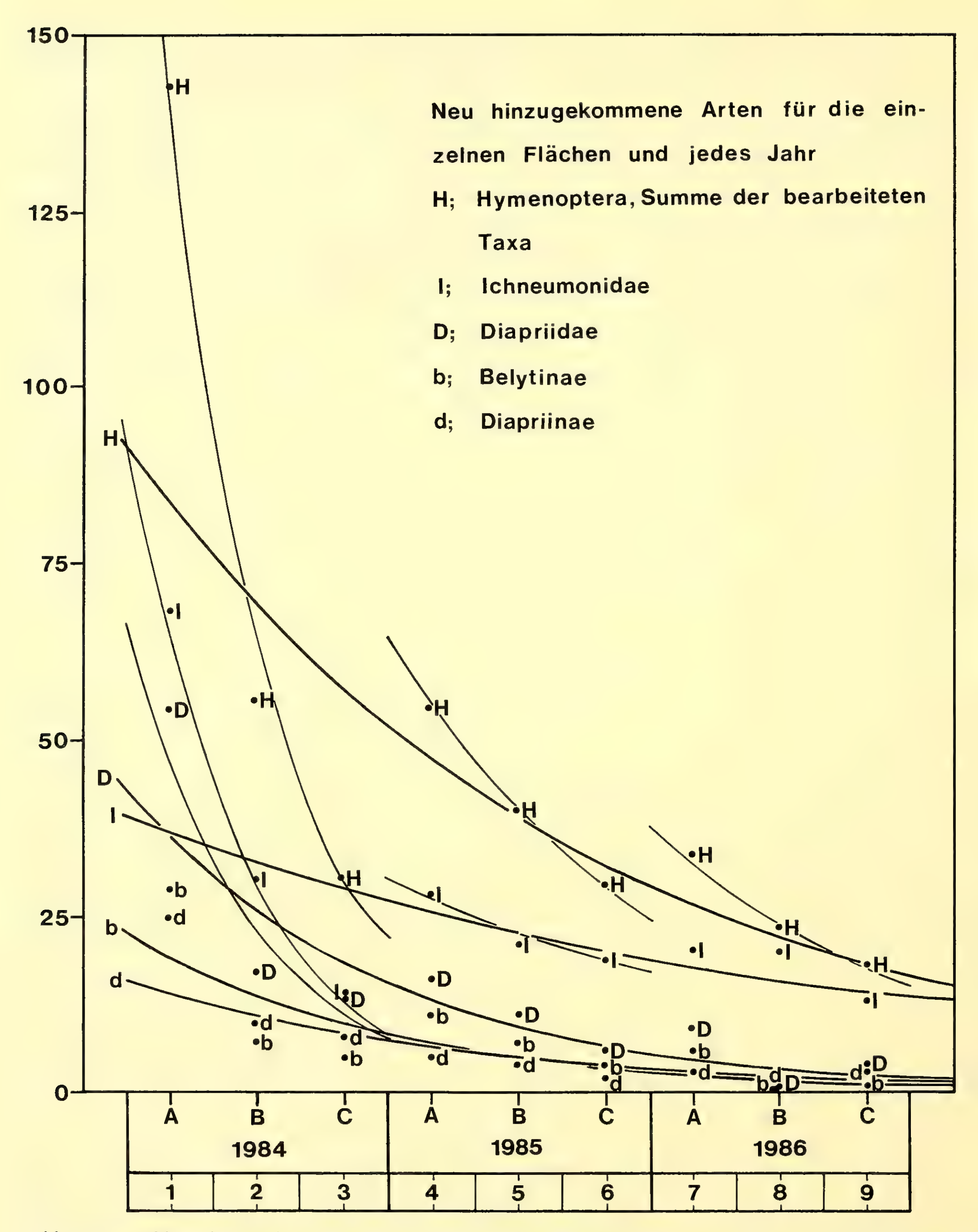


Abb. 4. Anzahl neu hinzugekommener Arten für die einzelnen Versuchsflächen (A, B, C) und jedes Jahr (1984, 1985, 1986). (Arten, die 1984 auf Fläche A vorkamen, werden bei den Flächen B und C sowie in den folgenden Jahren nicht mehr mitgezählt usw.). Abkürzungen wie in Abb. 3.

rial der großen Bodenphotoeklektoren 787 Arten vor. Diese Zahl muß aber noch um die Anzahl Arten, bei denen ♀ und ♂ getrennt registriert wurden (vor allem bei Ichneumoniden), also um maximal 39 reduziert werden.

Diese ca. 760 Arten sind die im Untersuchungszeitraum von 3,6 Jahren tatsächlich vorgefundenen Arten. Es ist aber anzunehmen, daß Arten, die selten sind oder aufgrund ihres intensiven Massenwechsels gerade während der Untersuchung in geringen Abundanzen vorlagen, nicht registriert wurden. Dies zeigt sich insbesondere auch daran, daß im 4. Jahr noch 50 neue Arten bei den Ichneumoniden hinzukamen, bei den Diapriiden immerhin noch 13. Der Artenreichtum der potentiellen Eklektorfauna, also der Arten, die bei sehr langer Exposition der Photoeklektoren vorlägen, läßt sich abschätzen, wenn die Entwicklung der Artenzahlen über die Jahre für einen längeren Zeitraum interpoliert wird (Abb. 3 und 4). Trägt man die Anzahl der in jedem Jahr neu hinzugekommenen Arten in einem Koordinatensystem auf, so ergibt sich eine exponentielle Kurve, die sich asymptotisch der Abszisse nähert. Die Fläche unter der Regressionskurve ergibt, wenn berechnet von null bis unendlich, die Artenzahl der potentiellen Eklektorfauna. Weil das Jahr 1983 nicht vollständig erfaßt wurde, können die entsprechenden Werte dieses Jahres nicht berücksichtigt werden.

Im vorliegenden Falle wurden die Regressionskurven nach der Methode der kleinsten Quadrate 1. für die in jedem Jahr (1984–1986) neu hinzugekommenen Arten und 2. für die in jedem Jahr und auf jeder Fläche (A, B, C) neu hinzugekommenen Arten berechnet (Abb. 3 und 4). Im ersten Falle liegen die tatsächlich gemessenen Werte sehr nahe bei der Regressionskurve. Im zweiten Falle bilden die Werte für die drei Flächen in einem Jahr wegen der darin enthaltenen räumlichen Komponente jeweils eine steilere Exponentialkurve (Arten-Areal-Kurve), die sich aber ebenfalls zu einer Exponentialkurve verbinden lassen. Beide Berechnungen führen zu denselben Ergebnissen (Tab. 2).

Tab. 2. Daten der in Abb. 4 und 5 dargestellten Regressionskurven. Die Kurven haben die allgemeine Form $y = e^{a+bx}$, y = pro Jahr (bzw. Jahr und Fläche) neu hinzugekommene Arten, x = Zeit bzw. Nummer der Stichprobe, A = berechnete Artenzahl für 3 Jahre und 3 Flächen =

$$e^a . \int_{0,5}^{3,5\,(9,5)} e^{bx}\, dx$$

,B = berechnete Artenzahl für unbegrenzte Dauer der Untersuchung =

$$e^a . \int_{0,5}^{\infty} e^{bx}\, dx = -\frac{e^a . e^{0,5\,b}}{b},$$

C = in den 3 Jahren tatsächlich aufgetretene Artenzahl, c = Korrekturfaktor C/A, B_k mit c korrigierte Artenzahl für unbegrenzte Untersuchungsdauer B · c, C : B_k = Anteil der in drei Jahren Untersuchungsdauer erfaßten Arten an den im Bechtaler Wald (Eklektorfauna) theoretisch vorkommenden Arten. Obere Tabelle: zu Abb. 4, untere Tabelle:s zu Abb. 5.

	a	−b	$y_{0,5}$	$y_{3,5}$	A	B	C	c	B_k	C:B_k
Ichneumonidae	5,04	0,37	128,3	42,3	232,6	347,1	232	1,00	346,0	0,67
Diapriidae	5,31	0,90	129,8	8,8	135,0	144,9	131	0,97	140,5	0,93
Diapriinae	4,62	0,98	62,0	3,2	59,7	63,0	60	1,00	63,0	0,95
Belytinae	4,60	0,82	65,8	5,7	73,6	80,5	71	0,97	77,7	0,91
Hymenoptera	5,99	0,57	271,7	54,8	382,5	479,1	428	1,12	536,1	0,80
				$y_{9,5}$						
Ichneumonidae	3,73	0,12	39,3	13,0	214,0	320,1	232	1,08	345,0	0,67
Diapriidae	3,93	0,34	43,4	2,0	120,6	126,3	131	1,09	137,0	0,96
Diapriinae	2,91	0,26	16,1	1,5	55,2	60,8	60	1,09	66,1	0,91
Belytinae	3,27	0,33	22,2	1,1	63,5	66,9	71	1,12	74,7	0,95
Hymenoptera	4,62	0,19	92,6	16,6	397,7	484,4	428	1,08	521,2	0,82

Bei einem Vergleich der berechneten mit der tatsächlich in den drei Jahren ermittelten Artenzahl zeigt sich eine gute Übereinstimmung (Spalten A und C in Tab. 2). Nur die Anzahl für die Hymenopteren insgesamt liegt um ca. 10% zu niedrig. Die Abweichungen bei der 2. Berechnung (in der Tabelle unten) sind im Durchschnitt größer und liegen bei 10%. Diese Abweichungen bestimmen den Korrekturfaktor (c) für die Berechnung der Grenzwerte (B_k). Die Berechnung der Artenzahlen für eine unbegrenzte Untersuchungsdauer führt zu folgenden Ergebnissen: Bei den Ichneumoniden sind in drei Jahren nur ca. 2/3 des Arteninventars erfaßt. Ca. 115 weitere Arten wären bei einer längeren Untersuchungszeit noch zu erwarten. Die Werte für die beiden Familien der Diapriiden unterscheiden sich nur geringfügig. Nach einer 3jährigen Untersuchung sind schon über 90% der Arten erfaßt. Nur noch 10 weitere Arten sind zu erwarten. Bei den Ichneumoniden wären 90% der Arten erst nach einem Untersuchungszeitraum von 9 Jahren erfaßt.

Die errechnete Zahl von 536 Hymenopterenarten bezieht sich auf die vollständig bearbeiteten Taxa. Angenommen, die 80% erfaßten Arten nach 3 Jahren sei der für die Hymenopteren insgesamt gültige Wert, dann würde die gesamte theoretische Artenzahl der Hymenopteren der Eklektorfauna im Bechtaler Wald 700/0,80 = 875 betragen. Der Wert 700 berechnet sich wie folgt: 1. Anzahl Arten der vollständig bearbeiteten Taxa von 1984–1986 = P_{4-6}; 2. geschätzte Anzahl der übrigen Taxa (Tab. 1) von 1983–1986 =

Q_{3-6}; 3. Q_{4-6} sei $Q_{3-6} \times \frac{P_{4-6}}{P_{3-6}}$ 4. Anzahl der Hymenopterenarten von 1984–1986 = $P_{4-6} + Q_{4-6} = 700$.

In Abb. 4 sind mit dünnen Linien einige Regressionskurven der Werte für die drei Flächen in jeweils einem Jahr eingezeichnet. Diese Arten-Areal-Kurven sind wesentlich steiler als die Arten-Zeit-Kurven. Die aus ihnen berechneten Artenzahlen für einzelne Jahre (Tabellen nicht abgebildet) weichen höchstens um 2,5% von den gemessenen Werten ab, was zeigt, daß die Kurven auch hierbei sehr gute Näherungen darstellen. Die für 1984 berechneten Flächen von 0,5 – unendlich geben die Artenzahl an, die bei einer beliebigen Vermehrung der eingesetzten Eklektoren in einem Jahr erfaßt werden kann. Diese beträgt für die Hymenopteren 255 (gegenüber 230 in diesem Jahr tatsächlich gefundenen), bei den Ichneumoniden 122 (111) und bei den Diapriiden 95 (84). Durch den Einsatz von mehr Bodenphotoeklektoren läßt sich die Anzahl nachgewiesener Arten also nur um ca. 10% erhöhen, obwohl in einem Jahr bei den Hymenopteren nur 43%, bei Ichneumoniden nur 30% und bei den Diapriiden 67% der potentiellen Eklektorfauna dieses Waldes erfaßt wurden. Es ist folglich bei einer Bestandsaufnahme von großer Bedeutung, daß die Untersuchung mehrere Jahre dauert. Für die hier angestellten Berechnungen sind mindestens drei Jahre erforderlich.

Was ist nun aber die Ursache für die erhebliche Diskrepanz zwischen der Berechnung für ein Jahr und für mehrere Jahre, die für die Hymenoptera insgesamt ca. 50%, für die Ichneumonidae ca. 65% und für die Diapriidae 25% beträgt? Wahrscheinlich ist es so, daß nicht in jedem Jahr alle Arten der potentiellen Eklektorfauna auf den Versuchsflächen vorkommen, sondern die selteneren Arten auf Arealen in der Größe mehrerer Hektar aber wieder einwandern. Der Anteil dieser nicht ständig vorhandenen Arten ist durch oben genannte Zahlen gegeben und beträgt für die Hymenopteren insgesamt ungefähr die Hälfte. Die Berechnung für mehrere Jahre ergibt also die Artenzahl der Eklektorfauna des gesamten Waldes, die Berechnung für die Versuchsflächen (Größenordnung mehrere Hektar) ergibt hingegen nur die Zahl der in dem betreffenden Jahr auf diesen Flächen tatsächlich vorhandenen Arten. Letztere ist überraschend gering. Die Unterschiede sind dabei für die einzelnen Taxa beträchtlich und zeigen sehr große Unterschiede zwischen den beiden artenreichsten Familien Ichneumonidae und Diapriidae.

Ein Beispiel einer Art, die zur Eklektorfauna des Waldes gehört, auf den Versuchsflächen in den vier Jahren aber offenbar nicht vorkam, habe ich mit *Phrudus badensis* (Hilpert 1987) schon gegeben. Diese Art trat in einem Jahr in drei Exemplaren in den kleinen Bodenphotoeklektoren auf, die ca. 50 m von den anderen Versuchsflächen entfernt aufgestellt waren. Auf den großen Versuchsflächen tauchte in den vier Jahren trotz der wesentlich umfangreicheren Stichproben kein einziges Exemplar auf.

In Abb. 4 (H 1985, 1986; I 1985) fällt auf, daß die Kurven in den auf 1984 folgenden Jahren sehr schnell flach werden. Die Ursache ist, daß in den folgenden Jahren nur noch seltene Arten neu hinzukommen, also Arten, die in nur einem Individuum vorliegen, einen immer größeren Anteil an diesen stellen. Liegt nur ein Individuum vor, so ist die Wahrscheinlichkeit, in einer bestimmten Fläche vorzukommen, für alle drei Flächen gleich groß. Liegen viele solche Arten vor, so führt das zu einer Verminderung der Steigung der Kurve. Bei Arten, die in mehreren Individuen auftreten, ist die Wahrscheinlichkeit groß, in mehr als einer Fläche aufzutreten. Da aber Arten, die auf Fläche A registriert wurden, bei diesen Berechnungen auf Fläche B und C nicht mehr berücksichtigt werden, führt das zu einer steiler abfallenden Kurve, wie 1984.

4. Zur Mannigfaltigkeit verschiedener Taxa

Tab. 3. Zur Charakterisierung der Artenmannigfaltigkeit der Familien Ichneumonidae und Proctotrupidae sowie der Unterfamilien Belytinae und Diapriinae. A, B, C: Versuchsflächen; S: Artenzahl; N: Individuenzahl; D: HURLBERT-Index; Hs: SHANNON-WEAVER-Index; Hsm: bei der Artenzahl S maximal möglicher Hs, = lnS; Hsd: (Hsm−Hs)/Hsm, dieser Wert gibt die relative Entfernung von der Gleichverteilung aller Arten an; Ad: Anteil der abundanten Arten in %; 1 I: Anzahl der Arten, die in nur einem Individuum vorlagen; %: prozentualer Anteil von 1 I an S.

Ichneumonidae	S	N	D	Hs	Hsm	Hsd	Ad	1I	%
1983 A	36	60	0,97	3,4	3,6	0,06	12		
1983 B	41	93	0,97	3,5	3,7	0,07	16		
1983 C	41	76	0,97	3,5	3,7	0,06	17		
1983 A–C	76	229	0,98	3,9	4,3	0,10	9		
1984 A	69	141	0,97	3,8	4,2	0,11	34		
1984 B	60	160	0,96	3,6	4,1	0,15	44		
1984 C	52	127	0,97	3,7	4,0	0,08	27		
1984 A–C	113	429	0,97	4,0	4,7	0,17	28		
1985 A	64	570	0,45	1,5	4,2	0,64	83		
1985 B	72	373	0,91	3,2	4,3	0,26	70		
1985 C	71	237	0,90	3,3	4,3	0,23	53		
1985 A–C	132	1177	0,74	2,7	4,9	0,45	72		
1986 A	65	160	0,96	3,7	4,2	0,12	43		
1986 B	64	257	0,81	2,7	4,2	0,36	69		
1986 C	57	215	0,73	2,5	4,0	0,38	66		
1986 A–C	133	632	0,86	3,3	4,9	0,33	60		
1983–86 A–C	254	2476	0,92	3,7	5,5	0,33	47	107	42
Diapriinae									
1983–86 A–C	63	2576	0,87	2,6	4,1	0,37	75	15	20
Belytinae									
1983–86 A–C	75	2409	0,93	3,1	4,3	0,28	76	18	24
Proctotrupidae									
1983–86 A–C	17	202	0,86	2,3	2,8	0,18	0	3	18

Zur Berechnung der Mannigfaltigkeit einer Biocönose sind verschiedene Indices entwickelt worden. Die geläufigsten sind die Indices nach Hurlbert (D) und Shannon-Weaver (H_s) (Mühlenberg, 1976). Diese beiden Größen wurden in vorliegender Untersuchung für einige Taxa berechnet. Der Shannon-Weaver-Index wurde auf der Basis des natürlichen Logarithmus gebildet. Die Berechnungen haben geringfügige Fehler, weil bei einigen Arten (besonders bei Ichneumoniden) die beiden Geschlechter als verschiedene Arten gewertet wurden, weil deren Zusammengehörigkeit unklar ist. Dieser Anteil ist aber relativ gering.

Eine Berechnung für die Ichneumoniden zeigt, inwieweit der Wert dieser Indices vom Umfang der Stichproben abhängt (Tab. 3). Die Werte von 1985 auf Fläche A weichen als Folge der Chemikalienbehandlung sehr stark ab und können hier nicht berücksichtigt werden (siehe unten). Die Schwankun-

gen sind aber ansonsten aufgrund sehr verschiedenen Umfangs des Materials (60–2476) und Artenzahlen (36–254) bedeutend. Der HURLBERT-INDEX liegt zwischen 0,73 und 0,98, der SHANNON-WEAVER-Index zwischen 2,5 und 4,0. Ab 1985 nehmen beide Werte ab, weil in diesem Jahr die beiden dominanten Arten *Stenomacrus merula* und *Stilbops vetula* häufig wurden. Die Diversitätsindices lassen also nur Vergleiche zu, wenn derselbe Stichprobenumfang vorliegt, oder so lange gefangen wurde, bis nahezu alle Arten erfaßt sind, also der Anteil der Arten, die in nur einem Individuum vorliegen, gering wird.

Als weitere Größe zur Beschreibung der Struktur der Hymenopterenfauna verwende ich den Anteil der abundanten Arten, hier definiert als Arten, die in einer Abundanz von wenigstens 1 Individuum pro Quadratmeter und Jahr vorkommen, an der Familie. Dieser Anteil schwankt zwischen den einzelnen Stichproben sehr stark und liegt für die Ichneumonidae insgesamt bei 47%.

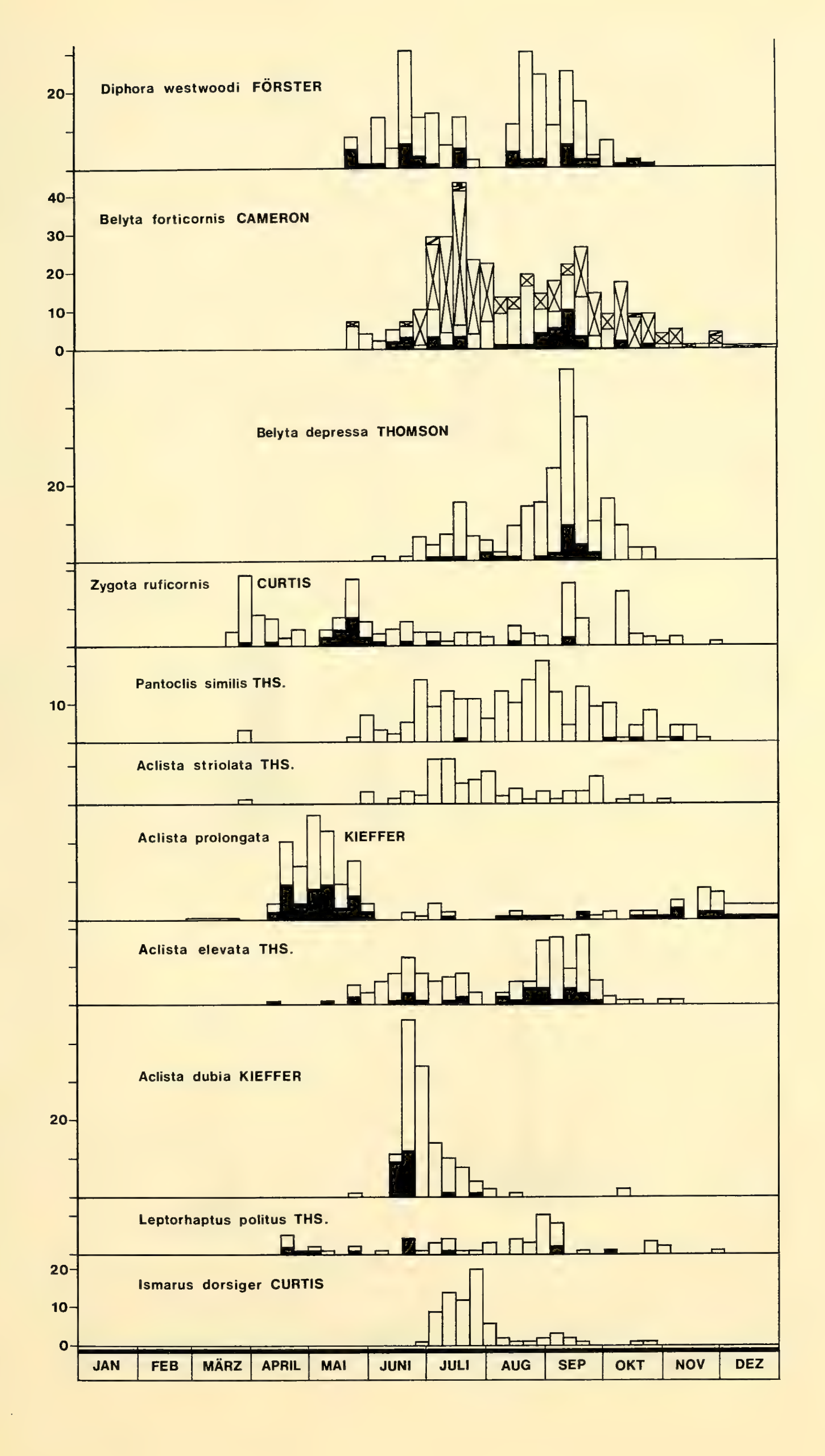
Die Individuenzahlen der Ichneumonidae und der beiden Unterfamilien der Diapriidae sind sehr ähnlich, weshalb bei ihnen ein Vergleich der Indices möglich ist (Tab. 3). Andere bearbeitete Taxa kommen in wesentlich geringeren Anzahlen vor, weshalb bei ihnen solche Berechnungen sinnlos erscheinen. Lediglich die Proctotrupidae sind in der Tabelle mit aufgeführt. Die Unterschiede zwischen den drei ersteren Taxa sind trotz sehr verschiedener Artenzahl gering. Die Unterschiede innerhalb der Ichneumoniden bei unterschiedlichem Stichprobenumfang deutlich größer. Beim SHANNON-WEAVER-Index sind etwas deutlichere Unterschiede zu erkennen. Berücksichtigt man aber die theoretische Abhängigkeit dieser Größe von der vorliegenden Artenzahl (H_{smax}), so erscheinen die Unterschiede wiederum unbedeutend. Die beiden Mannigfaltigkeitsindices können zu verschiedenen Aussagen führen: Bei D ist der Wert für die Belytinae nahezu gleich (etwas größer) dem der Ichneumonidae, bei H_s ist der Wert für die Ichneumonidae hingegen wesentlich größer. Die Berechnung der Mannigfaltigkeitsindices bringt also für die Beschreibung der Komplexität der Lebensgemeinschaft in diesem Falle keinen zusätzlichen Nutzen. Sie läßt sich wesentlich besser durch die Artenzahl (bei gleichem Stichprobenumfang) beschreiben. Wird die potentielle Artenzahl für die einzelnen Taxa berechnet (siehe Kapitel 3), so werden die Unterschiede zwischen diesen noch deutlicher, und die Berechnung setzt nicht denselben Stichprobenumfang voraus. Der Anteil der abundanten Arten (nach obiger Definition) scheint für die Taxa charakteristisch zu sein. Bei beiden Unterfamilien der Diapriiden stellen diese 3/4 der vorhandenen Individuen, also deutlich mehr als bei den Ichneumoniden mit 1/2.

Die Mannigfaltigkeit der Ichneumoniden ist also besonders groß und findet Ausdruck in der enormen Artenzahl, aber auch im geringeren Anteil der abundanten Arten an der Gesamtpopulation. Die große Mannigfaltigkeit der Ichneumoniden kommt auch darin zum Ausdruck, daß bei ihnen 42% der Arten in nur einem Individuum vorlagen, gegenüber 20–24% bei den Diapriiden.

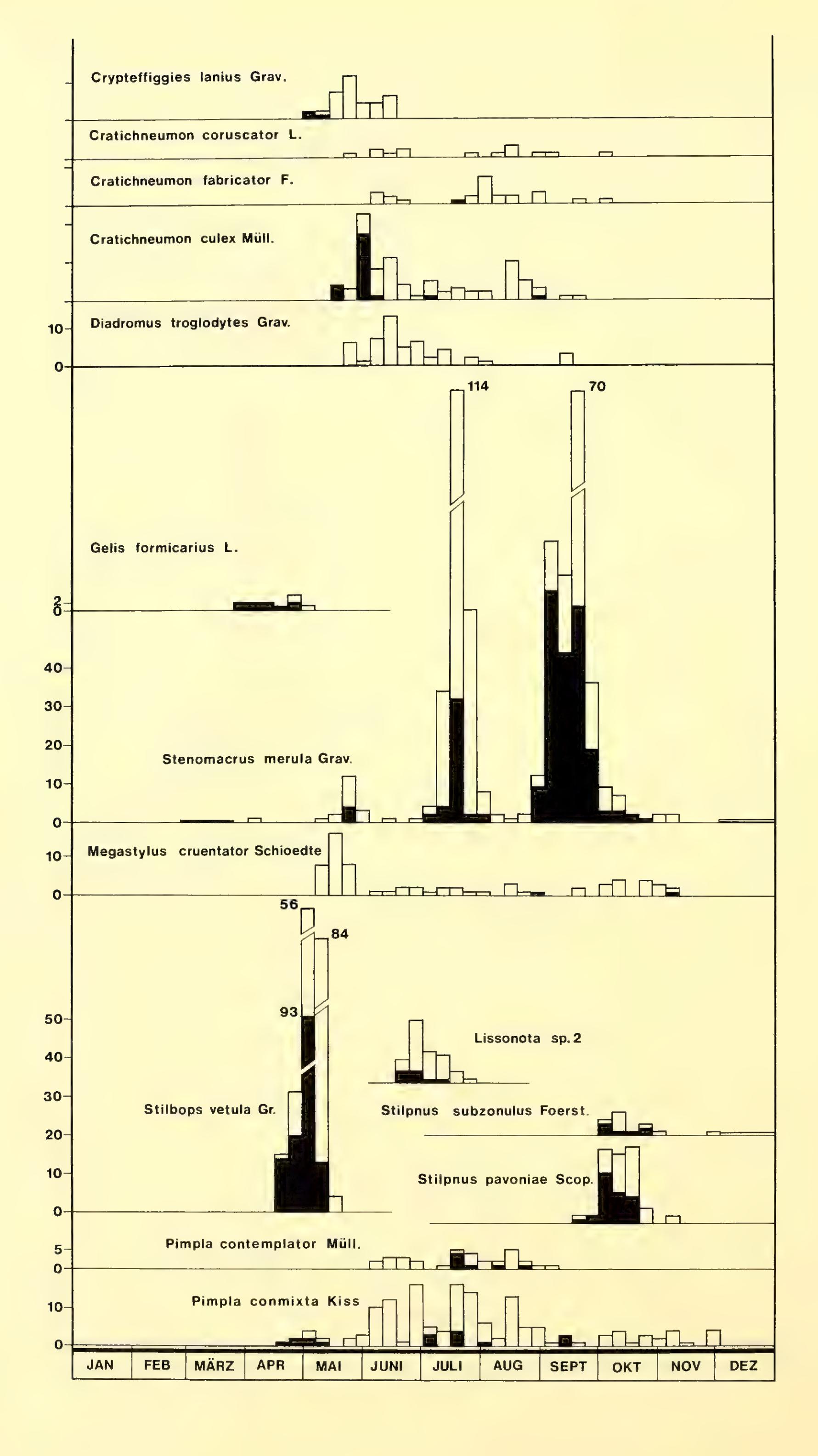
5. Auswirkungen der Chemikalienbehandlung

Die Ausbringung von Unden auf Fläche B ergab bei den hier bearbeiteten Taxa keine deutlichen Auswirkungen. Falls doch welche vorhanden sind, können sie wegen der auch unter ungestörten Bedingungen auftretenden Schwankungen nicht erkannt oder nachgewiesen werden.

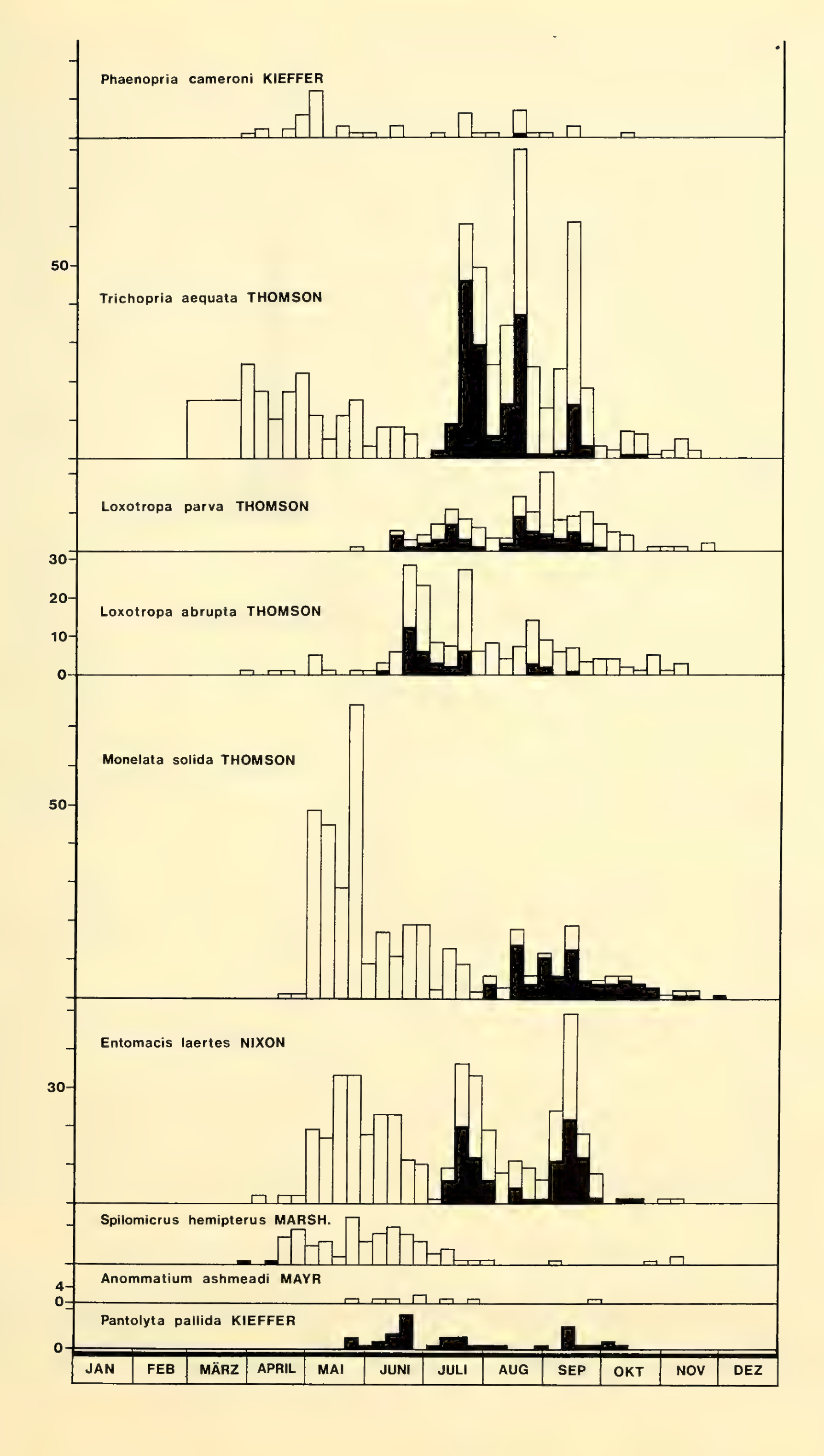
Abb. 5. Phänologien der häufigeren Hymenopterenarten im Bechtaler Wald, ermittelt mit Bodenphotoeklektoren. Schwarz: Männchen; weiß: Weibchen (bei *Belyta forticornis* nur die vollständig geflügelten); durchkreuzte Flächen: brachyptere Weibchen (bei *Belyta forticornis)* bzw. Arbeiter (bei Ameisen); mit Schrägstrich: intermediäre Weibchen von *Belyta forticornis,* bei dieser Art trat auch ein Gynander auf (als Punkt in weißer Fläche eingezeichnet). Ordinate: Abundanz in Individuen/m^2 und Woche in 3 bzw. 4 Jahren.

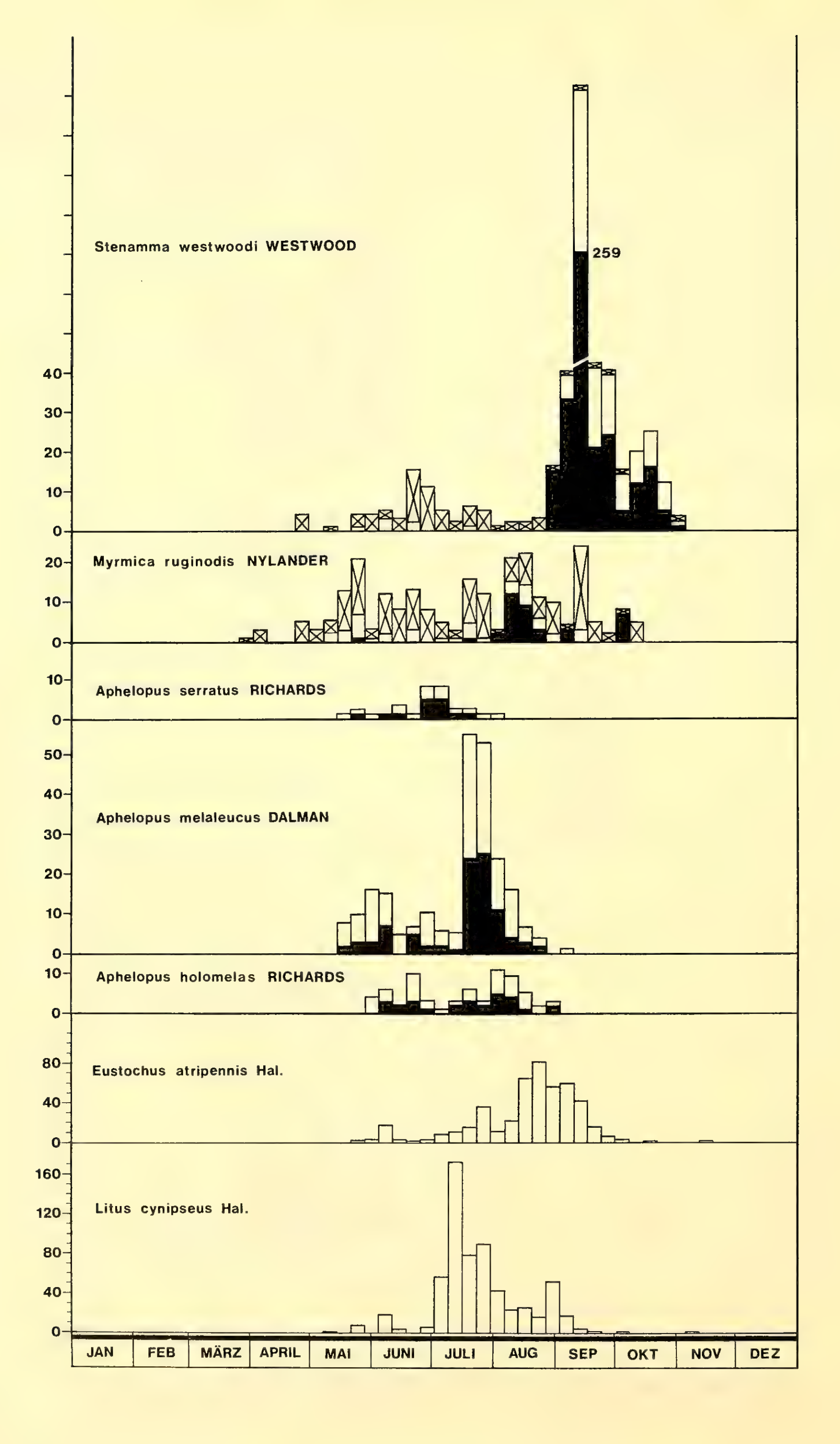


Diphora westwoodi FÖRSTER
20
Belyta forticornis CAMERON
40
30
20
10
0
Belyta depressa THOMSON
20
Zygota ruficornis CURTIS
Pantoclis similis THS.
10
Aclista striolata THS.
Aclista prolongata KIEFFER
Aclista elevata THS.
Aclista dubia KIEFFER
20
Leptorhaptus politus THS.
Ismarus dorsiger CURTIS
20
10
0
JAN
FEB
MÄRZ
APRIL
MAI
JUNI
JULI
AUG
SEP
OKT
NOV
DEZ



Crypteffiggies lanius Grav.
Cratichneumon coruscator L.
Cratichneumon fabricator F.
Cratichneumon culex Müll.
Diadromus troglodytes Grav.
10
0
114
70
Gelis formicarius L.
2
0
40
30
20
10
0
Stenomacrus merula Grav.
10
0
Megastylus cruentator Schioedte
56
84
93
50
40
30
20
10
0
Lissonota sp. 2
Stilbops vetula Gr.
Stilpnus subzonulus Foerst.
Stilpnus pavoniae Scop.
5
0
Pimpla contemplator Müll.
10
0
Pimpla conmixta Kiss
JAN
FEB
MÄRZ
APR
MAI
JUNI
JULI
AUG
SEPT
OKT
NOV
DEZ


Phaenopria cameroni KIEFFER
50
Trichopria aequata THOMSON
Loxotropa parva THOMSON
30
20
10
0
Loxotropa abrupta THOMSON
Monelata solida THOMSON
50
Entomacis laertes NIXON
30
Spilomicrus hemipterus MARSH.
4
0
Anommatium ashmeadi MAYR
Pantolyta pallida KIEFFER
0
JAN
FEB
MÄRZ
APRIL
MAI
JUNI
JULI
AUG
SEP
OKT
NOV
DEZ


Stenamma westwoodi WESTWOOD
259
Myrmica ruginodis NYLANDER
Aphelopus serratus RICHARDS
Aphelopus melaleucus DALMAN
Aphelopus holomelas RICHARDS
Eustochus atripennis Hal.
Litus cynipseus Hal.
JAN
FEB
MÄRZ
APRIL
MAI
JUNI
JULI
AUG
SEP
OKT
NOV
DEZ

Auf Fläche A, die mit Ripcord behandelt wurde, zeigen sich Auswirkungen bei verschiedenen Arten:

a) *Stilbops vetula* Grav. wurde infolge der Behandlung mit Ripcord auf Fläche A fast vollständig ausgelöscht. Auf dieser Fläche trat 1986 nur 1 Individuum auf, gegenüber jeweils mehr als 100 auf den beiden anderen. Diese Reaktion liegt nicht in einer Empfindlichkeit der Schlupfwespe selbst begründet, sondern darin, daß deren Wirt sich während der Ausbringung des Gifts in einem sensiblen Stadium befand. Nach Hinz (1981) ist *Stilbops vetula* ein Parasitoid der Langhornmotte *Adela reaumurella.* Dieser Schmetterling legt im zeitigen Frühjahr seine Eier an die Blätter von Pflanzen der Krautschicht ab (Hinz beobachtete es an Heidelbeere, die im Bechtaler Wald nicht vorkommt). Die Schlupfwespe *Stilbops vetula* legt ihre Eier in die Eier des Wirts. Deshalb müssen die Imagines beider Arten fast gleichzeitig auftreten, was sie auch tatsächlich tun. Beide schlüpfen Ende April, Anfang Mai während eines Zeitraums von 2–3 Wochen. Die aus dem Ei geschlüpften Larven ernähren sich von abgefallenem Laub und umgeben sich mit einem Sack aus trockenen Blatteilen. Da die Ausbringung der Chemikalien am 2. und 3. Juni 1985 erfolgte, also einem Zeitpunkt, an dem die Larven schon geschlüpft waren und die mit dem Gift besprühte Streu fraßen, wurden sie von der Chemikalie besonders stark betroffen, was sich im Ausfall auf Fläche A zeigte. Dieser Effekt trat erst 10 Monate nach der Ausbringung zutage, als die Imagines von Wirt und Parasitoid schlüpften. Der Ausfall des Parasitoids ist sekundär eine Folge des Ausfalls seines Wirtes. Wie sich aus Tab. 4 ergibt ist es möglich, daß auch Unden (Fläche B) zu einer Dezimierung von *Adela reaumurella* geführt hat. Bei dieser Art erfolgte ein Anstieg der Abundanz über die drei Jahre, der auf Fläche B 1986 im Vergleich zur Kontrollfläche C deutlich gebremst wurde. Betrachten wir aber Wirt und Parasitoid im Vergleich, so könnte diese Abnahme auch in einer höheren Parasitierungsrate auf Fläche B begründet sein. Wie aus Tab. 5 ersichtlich, nahm die Parasitierungsrate tatsächlich über die 3 Jahre von 9 auf 73 % stark zu. Die Zunahme des Parasitoids folgt der des Wirts zeitlich nach.

b) *Stenomacrus merula* Grav. erscheint 1985 auf Fläche A gegenüber Fläche B und C stark vermehrt, was eine Folge der Behandlung mit Ripcord sein könnte. Allerdings erfolgte von 1984 auf 1985 auf allen drei Flächen ein sehr starker Abundanzanstieg (von 0 auf 70–422, Tab. 1), weshalb ein Zusammenhang zur Chemikalienausbringung fraglich erscheint. Der starke Anstieg erfolgte sicher sekundär als Folge der Vermehrung der Wirte, als welche Mycetophilidae (Diptera) gelten (Aubert 1981).

c) Mehrere Diapriiden-Arten scheinen nach der Behandlung mit den Chemikalien auf Fläche A vermehrt zu sein. Dazu gehören: *Leptorhaptus politus, Aclista elevata, Aclista prolongata, Pantoclis similis* und *Monelata solida.* Auch bei ihnen dürfte die höhere Abundanz die Folge einer Vermehrung der Wirte sein (Diptera) und hängt damit vielleicht indirekt mit der Vermehrung von *Stenomacrus merula* zusammen.

Die Ausbringung der Chemikalien hat also in einem Falle zu einer Abnahme der Abundanz geführt, in den anderen Fällen zu einer Zunahme. Insgesamt kann festgehalten werden, daß nur bei wenigen Arten der bearbeiteten Taxa Reaktionen auf den Eingriff festzustellen waren. Die beiden dabei auffälligsten Arten *Stilbops vetula* und *Stenomacrus merula* unterlagen während der Untersuchung, vor allem von 1984 auf 1985 einem extremen Abundanzanstieg, weshalb der Zusammenhang bei letzterer Art fraglich erscheint. Außer bei der Berechnung der Diversitäten (Kapitel 4) für 1985 auf Fläche A wirken sich diese Artefakte bei den hier angestellten ökologischen Betrachtungen kaum aus.

6. Phänologie, Überwinterung, Generationenzahl

Für die abundanten Arten sowie für einige weitere sind Phänologiediagramme aus der Summe der vier Untersuchungsjahre gebildet worden (Abb. 5). Bis zum 17.6. lagen nur die Werte der Jahre 1984–1986 vor, die entsprechenden Kurven sind deshalb in diesem Zeitraum um 1/4 zu niedrig, was aber angesichts anderer Schwankungen, wie z. B. Massenwechsel, nicht ins Gewicht fällt. Januar und Februar sind die einzigen Monate, in denen von den dargestellten Arten keine Individuen erbeutet wurden.

a) Ichneumonidae

Ein Teil der Arten schlüpft über einen längeren Zeitraum, ohne daß eine Generationenfolge zu erkennen wäre. Dazu gehören *Megastylus cruentator*, *Pimpla conmixta* und *Pimpla contemplator*. Die beiden letzteren Arten sind hochgradig polyphag, was mit diesem Befund gut vereinbar ist. Es fällt auf, daß *Pimpla conmixta* über einen sehr langen Zeitraum (April–Dezember) schlüpft, während *P. contemplator* nur im Sommer auftritt (Juni–September).

Stenomacrus merula hat wahrscheinlich vier Generationen im Jahr. Allerdings resultiert die Kurve vor allem aus den Daten des Jahres 1985, weshalb diese Zahl als die pro Jahr mögliche Generationenzahl gelten muß. Der Lebenszyklus von *S. merula* dauert ca. 2 Monate.

Tab. 4. Abundanzen von *Adela reaumurella* und *Stilbops vetula* für jeweils 6 m²

	Adela reaumurella			*Stilbops vetula*			Summe		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1984	4♀ 1♂	3♀ 9♂	2♀ 2♂	1♀		1♀	6	12	5
1985	23♀ 18♂	10♀ 27♂	14♀ 9♂	5♀ 5♂	27♀ 24♂	7♀ 7♂	51	98	37
1986	1♀ 1♂	19♀ 12♂	23♀ 27♂	1♀	56♀ 51♂	58♀ 55♂	3	138	161

Andere Arten treten nur zu einem bestimmten Zeitpunkt auf. *Gelis formicarius* (♀ apter) ist eine Frühjahrsart, die schon Ende März auftritt. Die beiden *Stilpnus*-Arten sind hingegen ausgesprochene Herbstarten, die fast nur im Oktober auftreten. *Lissonota* sp. 2 schlüpft nur im Hochsommer während eines Zeitraums von 5 Wochen. *Stilbops vetula* ist ebenfalls eine ausgeprägte Frühjahrsart, die während eines Zeitraums von nur 2 Wochen schlüpft, der aber in der Kurve wegen der Überlagerung von mehreren Jahren länger erscheint. Diese Art legt ihre Eier schon in die Eier des Wirts *(Adela reaumurella)*, so daß der Lebenszyklus dieser Schlupfwespe sehr genau mit dem des Schmetterlings synchronisiert sein muß.

Tab. 5. Abundanzen für *Stilbops vetula* (Sv) und *Adela reaumurella* (Ar) (für 18 m²) sowie Parasitierungsgrad (Sv%)

	Sv	Ar	Sv %
1984	2	21	9
1985	75	111	35
1986	221	83	73

Die drei *Cratichneumon*-Arten sind offenbar bivoltin, wie ich es für verwandte Arten auch auf dem Feldberg festgestellt hatte (Hilpert, 1987). *Crypteffigies lanius* (früher ebenfalls zu *Cratichneumon* gestellt) ist hingegen univoltin und schlüpft von Mai bis Juni.

b) Diapriidae

Bei den Diapriiden sind so kurze Schlupfzeiten ebenso wie Frühjahrs- und Herbstarten nicht feststellbar. Lediglich *Aclista dubia* weist eine relativ kurze Schlüpfzeit im Hochsommer auf. Auch bei den Diapriiden schlüpfen einige Arten über einen längeren Zeitraum, ohne erkennbare Generationenfolge. Dazu gehören *Zygota ruficornis*, *Pantoclis similis*, *Aclista striolata*, *Leptorhaptus politus*, *Spilomicrus hemipterus* und *Loxotropa abrupta*. *Aclista prolongata* hat die längste Schlüpfzeit. Bivoltin sind wahrscheinlich folgende Arten: *Belyta depressa*, *Aclista elevata*, *Diphora westwoodi*, *Belyta forticor-*

nis, Loxotropa parva und möglicherweise *Ismarus dorsiger.* Letztere Art parasitiert *Aphelopus* sp. (ist also ein Sekundärparasitoid von Zikaden) und schlüpft ca. einen Monat nach seinen Wirten. Die Schlüpfzeit erstreckt sich dann aber wie bei diesen über drei bis vier Monate.

Bei einigen Diapriinae *(Monelata solida, Entomacis laertes* und *Trichopria aequata)* ergibt sich aus den Kurven, daß bei diesen Arten die Weibchen am Boden überwintern, denn in der Frühsommerpopulation treten keine Männchen auf. Dasselbe gilt wahrscheinlich auch für *Phaenopria cameroni,* bei der aber leider nur ein Männchen registriert wurde. *Monelata solida* und *Trichopria aequata* sind univoltin. Bei *Entomacis laertes* hingegen sind nach den im Frühjahr auftretenden Weibchen noch zwei Generationen zu erkennen. Diese Art ist also bivoltin. Bei der (letzten) Generation im Herbst und den im darauffolgenden Frühjahr erscheinenden Weibchen handelt es sich um dieselbe Population. Finden keine Zuwanderungen statt, so dürften im Frühjahr höchstens so viele Weibchen auftreten wie in der Herbstgeneration. Das ist hier aber nicht immer der Fall, wie aus Tab. 6 ersichtlich ist. Tatsächlich treten im Frühjahr fast immer mehr Weibchen auf als im Herbst. Weil das bei allen drei Arten und in allen drei Jahren (eine Ausnahme) der Fall war, muß das biologische Ursachen haben und eine Zuwanderung kann ausgeschlossen werden. Dieser Befund erklärt sich dadurch, daß die Weibchen, wenn sie im Herbst schlüpfen, größtenteils nicht nach oben zum Licht in die Eklektordose fliegen, sondern am Boden bleiben, dort mit den Männchen kopulieren und dann gleich das Winterquartier aufsuchen. Im Gegensatz zu den Weibchen fliegen die Männchen auf der Suche nach den Weibchen umher und gelangen dadurch fast alle in das Fanggefäß. Dieser Effekt ist unterschiedlich stark ausgeprägt, am stärksten bei *Monelata solida,* relativ schwach bei *Trichopria aequata.* Durch die doppelte Erfassung eines Teils der überwinternden Weibchen erscheinen deren Anteile und Abundanzen zu hoch (siehe Tab. 1 in Kap. 2). Durch den Abzug der im Herbst (letzte Generation) gefangenen Weibchen ergeben sich die korrigierten Werte der Tab. 7. Gegenüber den nicht korrigierten Daten weichen diese Werte also nur geringfügig ab.

Tab. 6. Abundanzen vor und nach der Überwinterung bei drei Diapriinae-Arten sowie „Vermehrungsrate" während der Überwinterung (bei *Entomacis laertes* 2 Generationen).

	Monelata solida			*Entomacis laertes*			*Trichopria aequata*		
	♀	♂		♀	♂		♀	♂	
1983 Sommer				12	2				
1983 Herbst	4	8	6,2	2		3,3	35	12	0,6
1984 Frühjahr	25			6			22		
1984 Sommer				9	9				
1984 Herbst	6	10	10,3	11	4	2,2	47	41	1,8
1985 Frühjahr	62			25			86		
1985 Sommer				36	16				
1985 Herbst	12	40	17,6	55	43	2,9	72	54	1,5
1986 Frühjahr	212			160			109		
1986 Sommer				22	22				
1986 Herbst	5	19		9	2		104	57	

Bei *Belyta forticornis* fällt auf, daß die vollständig geflügeltenWeibchen in der Zeit zwischen den beiden Generationen (August) dominieren, davor und danach aber die brachyptere Form vorherrscht. Der Anteil der vollständig geflügelten Form stieg während des Untersuchungszeitraums von 10 über 26 und 45 auf 62 % kontinuierlich an. Vier Weibchen waren intermediär. Ein Gynander wurde schon beschrieben (Hilpert 1985). Auch der Anteil der Männchen war nicht konstant. Er nahm von 24 % (1983) über 12 % auf 4 % (1985) ab und stieg dann wieder leicht auf 6 % an.

Tab. 7. Gemessene und korrigierte Abundanzen sowie Anteil der Weibchen für die drei als Imago überwinternden Diapriinae-Arten. (Abundanzen für 3,6 Jahre und 18 m^2)

	nicht korrigiert			korrigiert		
	Abundanz		Anteil ♀	Abundanz		Anteil ♀
Monelata solida	364 ♀	81 ♂	80%	299 ♀	58 ♂	84%
Entomacis laertes	348 ♀	99 ♂	78%	258 ♀	94 ♂	73%
Trichopria aequta	487 ♀	162 ♂	75%	217 ♀	107 ♂	67%

c) Mymaridae

Dargestellt sind nur die häufigen Arten *Eustochus atripennis* und *Litus cynipseus,* bei denen keine Männchen auftreten. Wahrscheinlich sind beide Arten polyvoltin, was aber wegen der Kürze des Lebenszyklus dieser Arten in den Abbildungen nicht aufgelöst erscheinen kann. *Litus cynipseus* hat sein Maximum im Hochsommer, *Eustochus atripennis* hingegen im späten Herbst.

d) *Aphelopus* sp.

Die drei häufigeren *Aphelopus*-Arten treten einheitlich während eines Zeitraums von 4 Monaten auf, im wesentlichen im Sommer. Die Kurven erscheinen, vor allem bei *Aphelopus melaleucus,* zweigipflig. Auch ist die Phänologie eines Parasitoids dieser Gattung in Andeutungen zweigipflig *(Ismarus dorsiger,* siehe oben). Ich bezweifle allerdings, daß diese Arten bivoltin sind.

e) Ameisen

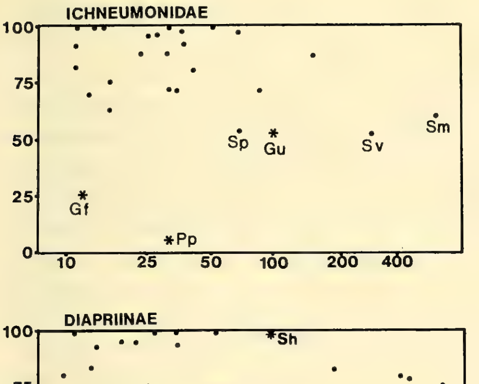
Bei den beiden dominanten Ameisenarten treten Arbeiter während der gesamten Vegetationsperiode auf, bei *Stenamma westwoodi* aber etwas später. Männchen und geflügelte Weibchen erscheinen erst während der Schwärmzeit. Diese liegt bei *Myrmica ruginodis* im August, bei *Stenamma westwoodi* im September (3 Jahre) oder Oktober (1 Jahr). Bei *Stenamma westwoodi* treten im Vergleich mit den Arbeitern wesentlich mehr Geschlechtstiere auf als bei *Myrmica ruginodis.*

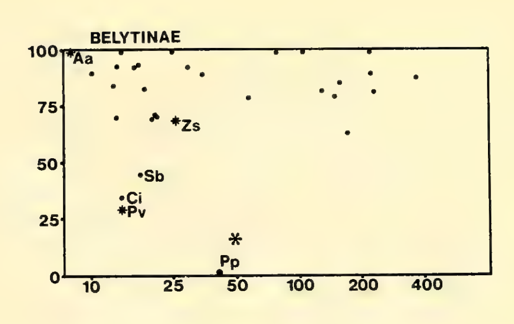
7. Geschlechterverhältnis

Der Anteil der Weibchen liegt bei den ausgezählten Taxa fast immer über 50 %. Bei den Blattwespen, die nur in wenigen Exemplaren vorliegen (26), traten ebensoviele Weibchen wie Männchen auf. Bei den Proctotrupidae sind Männchen meist relativ selten. Der Anteil der Weibchen liegt lediglich bei *Phaneroserphus calcar* um 65 %, bei den anderen häufigeren Arten aber über 90 %. Bei den beiden dominanten Arten der Mymaridae, *Eustochus atripennis* und *Litus cynipseus* fehlen die Männchen ganz. Diese Arten pflanzen sich parthenogenetisch fort. Der Anteil der Weibchen ist bei den *Aphelopus*-Arten (Dryinidae) mit 52–64 % relativ gering.

Bei den Ichneumoniden liegt der Anteil der Weibchen in fast allen Fällen über 60 % (Abb. 6). Bei einigen Arten treten fast nur oder ausschließlich Weibchen auf, so bei *Picardiella melanoleucus* und *Diadromus troglodytes.* Einen relativ geringen Anteil der Weibchen haben die beiden phänologisch exponierten Arten *Stilpnus pavoniae* (Sp), die im Spätherbst auftritt, und *Stilbops vetula* (Sv), eine Art, die schon Ende April auftritt und während eines Zeitraums von 2 Wochen schlüpft (jeweils um 50 %).

Unter 50 % liegt der Anteil der Weibchen nur bei Arten, deren Weibchen flugunfähig sind, deren Männchen aber vollständig ausgebildete Flügel haben. Bei den *Gelis*-Arten mit ungeflügelten Weibchen (Gu) treten beide Geschlechter in gleicher Häufigkeit auf. Bei *Gelis formicarius* (Gf) kommen auf 12 ♂ hingegen nur 3 ♀. Extreme Werte hat *Polyaulon paradoxus* (Pp). Von dieser Art wurden mit den Bodenphotoeklektoren 29 ♂, aber nur 2 ♀ erbeutet. Beide Weibchen gerieten nicht in die Bodenfal-





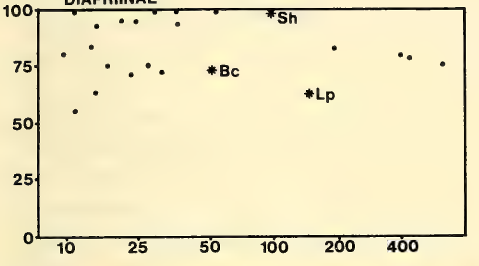


Abb. 6. Anteile der Weibchen von Arten der Ichneumonidae und Diapriidae, von denen wenigstens 10 Exemplare vorlagen. Sternchen: flugunfähige Weibchen; großes Sternchen: *Anommatium ashmeadi*, unter der Annahme, daß *Pantolyta pallida* das Männchen dieser Art ist. Abszisse: Anzahl vorliegender Exemplare für jede Art (logarithmisch); Ordinate: Anteil der Weibchen in % (Abkürzungen im Text).

len, wie es für ungeflügelte Tiere zu erwarten wäre, sondern in die Kopfdosen. Es ist anzunehmen, daß der Anteil der Weibchen bei dieser Art nicht wesentlich verschieden dem der anderen Ichneumoniden ist, also um 80 % betragen dürfte. Das würde bedeuten, daß von über 100 vorhandenen Weibchen 98 % mit den Photoeklektoren nicht erfaßt wurden, die Effektivität der Fallen also bei solchen Arten extrem gering wäre.

Bei den Diapriiden (in Abb. 6 Belytinae und Diapriinae) liegt der Anteil der Weibchen ebenfalls bei fast allen Arten über 60 %. Ausnahmen sind dabei die in beiden Geschlechtern flugfähigen Arten *Cinetus iridipennis* (Ci) und *Synacra brachialis* (Sb). Bei diesen beiden Arten könnte das allerdings auch auf Zufällen bei der Probenahme beruhen, denn sie traten in relativ geringer Anzahl auf (14 bzw. 17 Individuen). Der geringe Anteil der Weibchen bei *Pantolyta vernalis* (Pv) ist ein Artefakt, denn die Weibchen dieser Art sind flugunfähig. Bei *Anommatium ashmeadi* (Aa) treten nur Weibchen auf. Männchen dieser Art sind bisher unbekannt. Völlig unverständlich ist, weshalb bei *Pantolyta pallida*-♂ (Pp) keine Weibchen auftraten, obwohl diese nach einhelliger Meinung einiger Autoren vollständig geflügelt sind. Somit wären, falls diese Annahme zuträfe, über 100 Weibchen in den Photoeklektorfängen zu erwarten gewesen. Tatsächlich gehören die als *Pantolyta pallida* beschriebenen ♂♂ aber zu *Anommatium ashmeadi.* Bei den drei im weiblichen Geschlecht brachypteren Arten *Basalys collaris* (Bc), *Loxotropa parva* (Lp) und *Spilomicrus hemipterus* (Sh) ist der Anteil der Männchen von Natur aus gering, vor allem bei der letzteren Art, von der sich unter 96 erbeuteten Exemplaren nur ein Männchen fand.

Die gefundenen Geschlechterverhältnisse (meist über 60 %) widersprechen den Ergebnissen anderer Untersuchungen, vor allem Zuchtergebnissen. So ermittelte Horstmann (1970) in zahlreichen Zuchten von Ichneumoniden ein nahezu ausgeglichenes Geschlechterverhältnis (durchschnittlich 54 %). Damit verglichen wären die mit den Bodenphotoeklektoren ermittelten Anteile der Weibchen zu hoch. Tatsächlich ist nicht ganz auszuschließen, daß die Bodenphotoeklektoren leicht selektiv für

Weibchen sind, ein Effekt, der allerdings durch die starke Präferenz für Männchen ungeflügelter Weibchen verdeckt wird und diesem entgegengesetzt ist. Das würde voraussetzen, daß die Männchen, nicht wie hier angenommen, nach dem Schlüpfen sofort nach oben fliegen, sondern sich am Boden aufhalten und auf die nachfolgenden Weibchen warten. Kopulationen am Ort des Schlüpfens sind oft beobachtet worden. Einen Hinweis darauf geben die Phänologiediagramme der Arten *Diphora westwoodi* und *Trichopria aequata* (Abb. 5). Bei den Männchen dieser Arten (bei den Weibchen schwächer) ist eine vierwöchige Periodik der Abundanzen zu erkennen, die unmittelbar nach dem Aufstellen der Fallen ein Maximum aufweisen. Das zeigt, daß sich die Männchen längere Zeit am Boden aufhalten können, andererseits aber, wenn sie erst einmal unter einen Photoeklektor geraten sind, um so stärker vom Licht angezogen werden. Daß aber die Weibchen nicht immer nach oben fliegen und so den Fallen entgehen, zeigen einige Arten, bei denen die Weibchen am Boden überwintern, hinlänglich (siehe oben und Tabelle 6). Gegen eine negative Selektivität der Bodenphotoeklektoren für ♂♂ sprechen auch die Fängigkeiten anderer Fallen, bei denen meist aufgrund der höheren Aktivität die Männchen stark überrepräsentiert sind (Farbschalen, Malaise-Fallen, Fensterfallen).

Horstmann zeigte, daß die Weibchen der Ichneumoniden weitere Strecken fliegen als die Männchen, der Anteil der Weibchen mit der Entfernung vom Vermehrungsgebiet ansteigt, z. B. auf Feuerschiffen. Dies könnte zum Schluß führen, daß die Weibchen aktiver sind als die Männchen, was oben diskutierten Befunden widerspräche. Es ist aber m. E. so, daß am Vermehrungsort die Männchen tatsächlich mehr umherfliegen, aber im Gegensatz zu den Weibchen diesen Ort seltener verlassen. Wie Horstmann betont, ist ein solch unterschiedliches Verhalten auch sinnvoll. Für die Männchen ist die Wahrscheinlichkeit, auf ein Weibchen zu treffen, im Vermehrungsgebiet am größten. Für die Weibchen ist es aber sinnvoll, nach der Kopulation abzuwandern um neue Populationen zu gründen.

Einen Hinweis für die Richtigkeit der hier (für die Diapriiden) ermittelten Geschlechterverhältnisse sehe ich in einem von Abraham und Joswig (1985) durch Ziehen aus dem Wirt ermittelten Wert von 76 % Weibchen (20 ♂, 64 ♀) für die Diapriinen-Art *Loxotropa semele* Nixon.

8. Vergleich mit anderen Untersuchungen

Tab. 8. Anteile verschiedener Hymenopteren-Familien und Überfamilien an den mit Bodenphotoeklektoren erbeuteten Hautflüglern in % bei verschiedenen Untersuchungen sowie Abundanz der Hymenoptera insgesamt, in Individuen/m²·Jahr. GLW = Glatthaferwiese Schwäbische Alb (Funke 1986); GoW = Goldhaferwiese Solling (Funke 1983); F1, F3 = Fichtenwälder im Solling (Thiede 1977; Funke 1983); U1 = Fichtenwald bei Ulm a. d. Donau (Funke 1983); BSo = Buchenwald Solling, Luzulo-Fagetum (Funke 1983); BE = Buchenwald Ettlingen (Kußmaul & Schmidt 1987); BG = Buchenwald Göttingen (Ulrich 1987); BSc = Buchenwald Schwäbische Alb, Melico-Fagetum (Funke 1983); MSc = Mischwald Schwäbische Alb, Luzulo-Fagetum (Funke 1983); AI = Auwald Iller, Ulmo-Fraxinetum (Funke 1983); AD = Auwald Donau, Querco-Carpinetum (Funke 1983); MB = Mischwald, Bechtaler Wald.

	GlW	GoW	Fl	F3	U1	BSo	BE	BG	BSc	MSc	AI	AD	MB
Ichneumonidae	10	12	31	40	32	2	5	2,7	7	13	13	9	8
Braconidae	16,5	30	18	22	11	1	3	3,5	8	6	17	10	9
Bethyloidea	?		−1	−1	−1	1	4	1,5	1	−1	2	1	1,2
Cynipoidea	−3		1	−1	3	5	3	2,1	−1	12	−1	2	5,2
Mymaridae		16	–	1	5	69	5	6,1	3	11	5	7	5,6
Eulophidae								26,3					7,2
andere	25	24	10	10	7	13	19		41	14	10	12	
Chalcidoidea								16,8					10,8
Diapriidae			6	1	9	1	14	1,8	5	6	9	15	16,5
Proctotrupidae inkl. *Heloridae*	44,5	18	−1	–	−1	−1	−1	0,8	3	6	3	2	0,7
Platygastridae			5	5	14	1	33	37,8	26	25	26	23	9,5
Scelionidae			3	1	−1	−1	2,5	0,1	1	−1	2	5	3
Ceraphronoidea			27	22	18	6	11	1,5	3	7	12	11	19,5
Hym. aculeata	−5,5	−1	−1	–	−1	–		–	−1	−1	2	3	4
Hym. symphyta	−2,5	−1	−1	−1	−1	−1	−1	0,1	−1	−1	−1	−1	0,1
Abundanz	769	406	105	285	139	157	256	493	232	217	143	372	470

1. Artenzahlen

Hymenopteren sind in vergleichbaren Untersuchungen meist nur auf dem Niveau von Familien ausgezählt worden (Thiede 1977; Funke 1983 und 1986; Ulrich 1987; Kussmaul & Schmidt 1987). Für keinen der in Tab. 8 aufgeführten Biotope liegen vollständige Artenlisten vor. Am weitgehendsten näherte sich bisher Ulrich dem Ziel der vollständigen Erfassung der Hymenopteren. Er bearbeitete alle Familien auf Artniveau, konnte freilich nur für 277 von 510 vorkommenden Arten einen Namen angeben. Ein geringer Anteil dieser Arten, den Ulrich nicht genau beziffert, entstammt nicht Bodenphotoeklektoren, sondern Farbschalen und Baumeklektoren. Thiede und Kussmaul & Schmidt bearbeiteten die Ichneumonidae weitgehend auf Artniveau. Die einzelnen Untersuchungen sind nur bedingt vergleichbar, weil zum Teil Dauersteher in den Zahlen enthalten sind und die Untersuchungen von unterschiedlicher Dauer waren, was sich besonders bei kurzen Zeiträumen und intensivem Massenwechsel auswirkt. So waren die Abundanzschwankungen bei den Hymenopteren insgesamt bei Ulrich (Buchenwald) und Thiede (Fichtenforste) im Vergleich zum Bechtaler Wald (Laubmischwald) sehr bedeutend (Tab. 9). Die geringen Werte bei Thiede für das 2. und 3. Jahr könnten Folge der sehr trockenen Sommer 1971 und 1972 sein, was sich jeweils erst ein Jahr später ausgewirkt hätte.

Die Artenzahlen im Fichtenwald von Thiede mit 280 (F 1) und 200 (F 3) sind verglichen mit dem Buchenwald von Ulrich, 510, und dem Bechtaler Wald, 760, recht gering, was sicher daran liegt, daß insbesondere der Bechtaler Wald eine wesentlich vielfältigere Vegetation aufweist. Leider hat Ulrich keine Berechnung der potentiellen Artenzahl (Kapitel 3) durchgeführt, weshalb ein endgültiger Vergleich nicht möglich ist. Die bisher verfügbaren Daten deuten aber an, daß im Bechtaler Wald wesentlich mehr Arten vorkommen.

Tab. 9. Variabilität der Abundanzen für die Hymenoptera insgesamt in verschiedenen Untersuchungen. Werte in Individuen/m² und Jahr.

Untersuchungsjahre	1	2	3	4
ULRICH (Buche)	114	259	503	1 100
THIEDE (Fichte)	170 600	82 132	66 132	
Bechtaler Wald	494	410	453	518

2. Dominanzen von Familien und Überfamilien

Auf dem Niveau der Familien sind systematische Unterschiede zwischen den untersuchten Lebensräumen nur bei den Ichneumoniden zu erkennen (Tab. 8). Ihr Anteil liegt in den drei Fichtenwäldern bei 30–40 %, in den Buchenwäldern dagegen einheitlich deutlich unter 10 %. Bei den Laubmischwäldern und den beiden Wiesen beträgt der Anteil ca. 10 %. Bethyloidea (größtenteils *Aphelopus*-sp.), Blattwespen und Stechimmen spielen in allen untersuchten Biotopen eine untergeordnete Rolle. Parasitoide Hymenopteren stellen in allen diesen Lebensräumen weit über 90 % der Hymenopteren. Hervorzuheben ist die große Bedeutung der Diapriiden im Bechtaler Wald, in dem diese mit 16,5 % die individuenreichste Familie darstellen. In allen anderen Untersuchungen waren andere Familien häufiger, meist Platygastridae, bei den Fichtenwäldern die Ichneumonidae, auf den beiden Wiesen möglicherweise die Braconidae. Auffallend ist der große Anteil der Mymaridae im Buchenwald des Solling.

Tab. 10. Abundanzen häufiger Arten in verschiedenen Untersuchungen in Individuen/m² und Jahr. Berücksichtigt sind alle Arten der Ichneumonidae mit einer Abundanz von wenigstens 1. +: vorkommend, aber deutlich kleiner als 1. ?: Arten der entsprechenden Gattung wurden nicht bestimmt.

	Fichtenwald		Buchenwald		Bechtaler Wald
	F1	F3	Karlsruhe	Göttingen	
Eusterinx oligomera	42,6	3,2	?	–	–
Lissonota dubia	18,4	199,0	?	–	–
Mesochorus tachypus	11,1	82,8	–	?	–
Campoplex cursitans	1,8	38,2	–	–	–
Cylloceria melancholica	1,8	–	–	–	+
Charitopes gastricus	1,1	–	+	5,5	+
Aclastus caudator	–	1,2	+	–	+
Dichrogaster aestivalis	?	?	1,0	+	+
Eusterinx sp. 1			1,0		
Pimpla conmixta	?	?	+	?	2,4
Stilbops vetula	?	?	+	–	5,4
Megastylus cruentator	?	?	+	+	1,0
Stenomacrus merula	?	?	?	?	9,5
Cratichneumon culex	?	?	–	+	1,3

3. Abundante Arten

Besser als durch Dominanzen von Familien lassen sich Lebensgemeinschaften durch die Abundanzen einzelner Arten charakterisieren. Da die Hymenopteren in diesen Untersuchungen nur selten und nur teilweise auf Artniveau bearbeitet wurden, sind Vergleiche vorerst nur ansatzweise möglich (Tab. 10). Auffallend sind die großen Abundanzen einzelner Arten in den Fichtenwäldern. Die ersten vier Arten können als charakteristische Fichtenwaldarten angesehen werden. Sie fehlen den anderen, oder sind dort zumindest selten. Auch im Bechtaler Wald gibt es mehrere Arten mit Abundanzen von über 1 Individuum/m² und Jahr. Die beiden Buchenwälder weisen hingegen nur eine bzw. zwei solchermaßen abundante Arten auf. Einzige in allen vier Wäldern relativ häufige Art ist *Charitopes gastricus* Holmgren (= *chrysopae* Brischke). In Ulrichs Buchenwald ist sie gleichzeitig die einzige abundante Ichneumonidenart.

Bei den Diapriiden liegen nur die Ergebnisse von Ulrichs Kalkbuchenwald vor. Hier treten lediglich zwei abundante Arten auf. *Loxotropa pedisequa* Kieffer und *Trichopria aequata* Thomson mit je ca. 1 Individuum/m² und Jahr. Im Bechtaler Wald waren hingegen 16 Arten in diesem Sinne abundant und teilweise um ein vielfaches häufiger. Bei den *Aphelopus*-Arten (Dryinidae) sind die Befunde im Bechtaler Wald und im Kalkbuchenwald fast identisch. *Aphelopus melaleucus* war in beiden Wäldern mit 4 Ind./m² und Jahr ungefähr gleich häufig, gefolgt von *Aphelopus atratus* (= *holomelas)* und *Aphelopus serratus* mit jeweils um 1 Ind./m² und Jahr.

Zusammenfassung

Von 1983–1986 wurden in einem Eichen-Hainbuchen-Wald der südlichen Oberrheinebene mit 18 Bodenphotoeklektoren von je 1 m² Grundfläche ca. 30000 Hyrenopteren erbeutet, die ca. 760 Arten aus 39 Familien angehören. Von diesen wurden 421 Arten namentlich bestimmt und damit nachgewiesen. Artenreichste Familie sind die Ichneumonidae mit ca. 250 Arten, gefolgt von den Diapriidae mit 140 Arten. Die Ichneumoniden stellen aber nur 8% der Individuen, die Diapriiden hingegen 16,5%. Letztere sind in diesem Wald die individuenreichste Familie. Megaspilidae und Ceraphronidae stellen zusammen 19,5%, Chalcidoidea ca. 23%, Braconidae 9% und Platygastridae 9,5%. Aus der Entwicklung der Artenzahlen über die Jahre wurde die potentielle Artenzahl der Eklektorfauna die-

ses Waldes berechnet. Sie beträgt 875 Arten. Nach 3 Jahren waren bei den Ichneumoniden erst 66%, bei den Diapriiden aber schon über 90% der vorkommenden Arten erfaßt. Die Diversitäten beider Familien unterscheiden sich nur geringfügig voneinander. Große Unterschiede sind aber bei der Artenzahl und dem Anteil nur in einem Individuum vorliegender Arten vorhanden (Ichneumoniden 42%, Diapriiden 22%). Die beiden Unterfamilien der Diapriidae unterscheiden sich in diesen Größen kaum. Phänologien häufiger Arten sind in Diagrammen dargestellt. Bei einigen Arten werden Angaben über Generationenzahl, Überwinterung und Parasitierungsgrad gemacht. Artefakte bei der Messung des Geschlechtsverhältnisses von im weiblichen Geschlecht ungeflügelten Arten werden diskutiert. Die als Folge der Behandlung zweier der drei Versuchsflächen mit Chemikalien aufgetreten Artefakte werden erläutert. Abundanzen und Artenzahlen werden mit ähnlichen Untersuchungen verglichen.

Danksagung

Mein Dank gilt außer den oben erwähnten, an der Bestimmung der Arten beteiligten Kollegen, allen Mitarbeitern der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt, die in irgendeiner Weise zum Zustandekommen dieser Arbeit beigetragen haben. Mein Dank gilt ferner den Hymenopterologen des British Museum in London, besonders Herrn Dr. J. Noyes, Herrn Dr. T. Kronestedt (Stockholm), Herrn Dr. R. Danielsson (Lund) sowie Herrn Dr. E. Diller (München) für ihre Hilfe während meiner Arbeit in den von ihnen betreuten Sammlungen. Herrn Dr. K. Horstmann (Würzburg) danke ich besonders für wertvolle Hinweise und Gespräche sowie für Anmerkungen bezüglich des Manuskripts.

Diese Arbeit wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Forschung und Technologie (Förderungskennzeichen 0373.172 und 0339041B4) gefördert.

Literatur

Abraham, R. & W. Joswig 1985. Die Parasitierung von Fliegenpuparien aus toten Schnecken durch *Spalangia erythroemra* (Hym., Pteromalidae) und *Basalys semele* (Hym., Diapriidae). – Spixiana **8:** 285–287

Albert, A. M. & H. Bogenschütz 1987. Die Bedeutung nicht aequaler Arthropoden-Verteilung bei Untersuchungen zur Belastbarkeit von Ökosystemen. – Mitt. dtsch. Ges. allg. angew. Ent. **5:** 77–81

Aubert, J.-F. 1981. Révision des Ichneumonides *Stenomacrus* sensu lato. – Mitt. Münch. Ent. Ges. **71:** 139–159

Bogenschütz, H. & A. M. Albert 1986. Synusien von Insekten-Parasitoiden als Bioindikatoren. – Querschnittsseminar „Bioindikation" 1985 (1986): 78–89

Diller, E. 1981. Bemerkungen zur Systematik der Phaeogenini mit einem vorläufigen Katalog der Gattungen (Hymenoptera, Ichneumonidae). – Entomofauna **2:** 93–109

Fergusson, M. 1978. Diapriidae. In: Fitton et al.: A check list of British insects (2nd edition, completely revised). Part 4, Hymenoptera. Handb. ident. Brit. Ins. **11** (4): 159 pp. ix

Fitton, M. G. & I. D. Gauld 1976. The family-group names of the Ichneumonidae (excluding Ichneumoninae) (Hymenoptera). – Syst. Ent. **1:** 247–258

Funke, W. 1971. Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. – Ecol. Studies **2:** 81–93

—— 1983. Arthropodengesellschaften mitteleuropäischer Wälder, Abundanz und Biomasse – Eklektorfauna. – Verh. d. Ges. f. Ökol. (Festschrift Ellenberg) **XI:** 111–129

—— Heinle, R. Kuptz, S., Maijzlan, O. & M. Reich 1986. Arthropodengesellschaften im Ökosystem „Obstgarten". – Verh. d. Ges. f. Ökologie (Hohenheim 1984) **XIV**

Hiller, V. 1985. Vergleichende Untersuchung zur Wirkung von Pflanzenbehandlungsmitteln auf die Ichneumonide *Coccygomimus turionellae* L. im Labor und die Insektenfauna eines Laubmischwaldes mit Hilfe von Bodenphotoeklektoren. – Diplomarbeit Universität Freiburg

Hilpert, H. 1985. Ein Fall von Gynandromorphismus bei der Wespe *Belyta quadridens* Kieff. (Hymenoptera, Diapriidae). – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde Naturschutz **13:** 425–428

—— 1987a. Eine neue Art der Gattung *Phrudus* Foerster (1868) (Hymenoptera, Ichneumonidae, Phrudinae). Entomofauna **8:** 213–219

—— 1987b. Schlupfwespen des Feldberggebietes (Hymenoptera, Ichneumonidae). – Carolinea **45:** 147–158

— — in litt. Zur Systematik der Gattungen *Trichopria* Ashmead und *Loxotropa* sensu Foerster (Hymenoptera, Diapriidae) mit der Beschreibung neuer Arten aus Südbaden. – Entomofauna

Hinz, R. 1981. Die europäischen Arten der Gattung *Stilbops* Förster (Hymenoptera, Ichneumonidae). – Nachrichtenblatt d. bayer. Ent. **30:** 62–64

Horstmann, K. 1970. Ökologische Untersuchungen über die Ichneumoniden (Hymenoptera) der Nordseeküste Schleswig-Holsteins. – Oecologia **4:** 29–73

— — 1978. Revision der *Mastrina* Townes (Hymenoptera, Ichneumonidae, Hemitelinae). – Z. Arb. Gem. Öst. Ent. **30:** 65–70

Kozlov, M. A. 1978. Diapriidae. – In: Opredeliteli po faune SSSR **120:** 1–756, Leningrad

Kasparjan, D. R. (ed.) 1981. Ichneumonidae. – Opredeliteli po faune SSSR **129:** 1–687, Leningrad

Kußmaul, K. & K. Schmidt 1987. Zur Biologie eines Buchenwaldbodens. 11. Die Hymenopteren. – Carolinea **45:** 135–146

Mühlenberg, M. 1976. Freilandökologie. 214 S., Quelle & Meyer, Heidelberg

Nikolskaja, M. N., Trjapitsyn, W. A., Dschanokmen, K. A., Zerova, M. D., Kostjukov, W. W. & W. A. Jasnosch 1978. Chalcidoidea. – In: Opredeliteli po faune SSSR **120:** 1–756, Leningrad

Nixon, G. E. G. 1957. Hymenoptera: Proctotrupoidea Diapriidae subfamily Belytinae. – Handb. ident. Brit. Ins. Vol. **VIII** Part 3 (dii)

Thiede, U. 1977. Untersuchungen über die Arthropodenfauna in Fichtenforsten (Populationsökologie, Energieumsatz). – Zool. Jb. Syst. **104:** 137–202

Tobias, W. I. (ed.) 1978. Pompiloidea. – In: Opredeliteli po faune SSSR **119:** 1–583, Leningrad

— — 1986. Braconidae. – Opredeliteli po faune SSSR **145:** 1–500, Leningrad

— — 1986a. Braconidae. – Opredeliteli po faune SSSR **147:** 1–308, Leningrad

Townes, H. & M. Townes 1981. Revision of the Serphidae (Hymenoptera). – Mem. Am. Ent. Inst. **32:** 1–541

Ulrich, W. 1987. Wirtsbeziehungen der parasitoiden Hautflügler in einem Kalkbuchenwald (Hymenoptera). – Zool. Jb. Syst. **114:** 303–342

SPIXIANA	12	1	91–103	München, 30. Juli 1989	ISSN 0341–8391

Vicariant patterns and dispersal in European freshwater fishes

By **Petru M. Banarescu**

Banarescu, P. M. (1989): Vicariant patterns and dispersal in European freshwater fishes. – Spixiana 12/1: 91-103

The vicariant relationships of numerous primary freshwater fishes of Europe are analysed; eight Euro-Siberian or Holarctic species have vicariant sisters in either North America or East Asia; eight European species have sisters in Siberia, East Asia or North America; there are three pairs of vicars, both members of which live in central Europe; four central European species have one or several vicariant sister(s) in various south European-western Asian areas, other pairs of vicars being exclusively south European-western Asian. Vicariism results, in freshwater animals, from range extension, by means of river captures, followed by interruption of the range. Several cases of sympatric occurrence of closely related species in Europe are mentioned, the sympatry resulting from recent range extension of one species in to the formerly exclusive range of its sister.

Prof. Dr. Petru M. Banarescu, Institute of Biology, Spl. Indepedentei 296, 77778 Bucuresti, Romania

Introduction

Modern Biogeography gives much attention to sister taxa having vicariant ranges; it is considered that the common range of the members of a pair or group of vicars is informative for the range of their immediate ancestor; proponents of the "Vicariance Biogeography" school consider also that sympatric occurrence of close relatives is the only fact which proves that dispersal has taken place.

The present paper analyses the vicariant relationships of the genuine freshwater fishes of Europe, the affinities of which are sufficiently well known, as well as the cases of sympatric occurrence of closely related species.

Vicariant relationships of the European freshwater fish species

Some fish species present in the inland waters of Europe have wide ranges also outside the continent.

Two of them are Euro-Siberian and eastern North American: *Esox lucius* and *Thymallus thymallus*. Their sisters, *E. reicherti* (Nelson 1972) and *Th. grubei* (Pivnica & Hensel 1975) live in northern East Asia* (Fig. 1).

---

* The term East Asia is used here in a strictly biogeographical sense, for the "East Asian subregion" of ichthyologists, the area between the water divide Amur River – rivers of the Arctic Ocean slope of Siberia and the divide between northern and central Vietnam on one hand and the Mekong River drainage on the other hand (Banarescu 1960, 1972); "northern East Asia" means the northern part of this subregion, while "northeastern Asia" may also include extreme eastern Siberia in the Arctic Ocean basin.

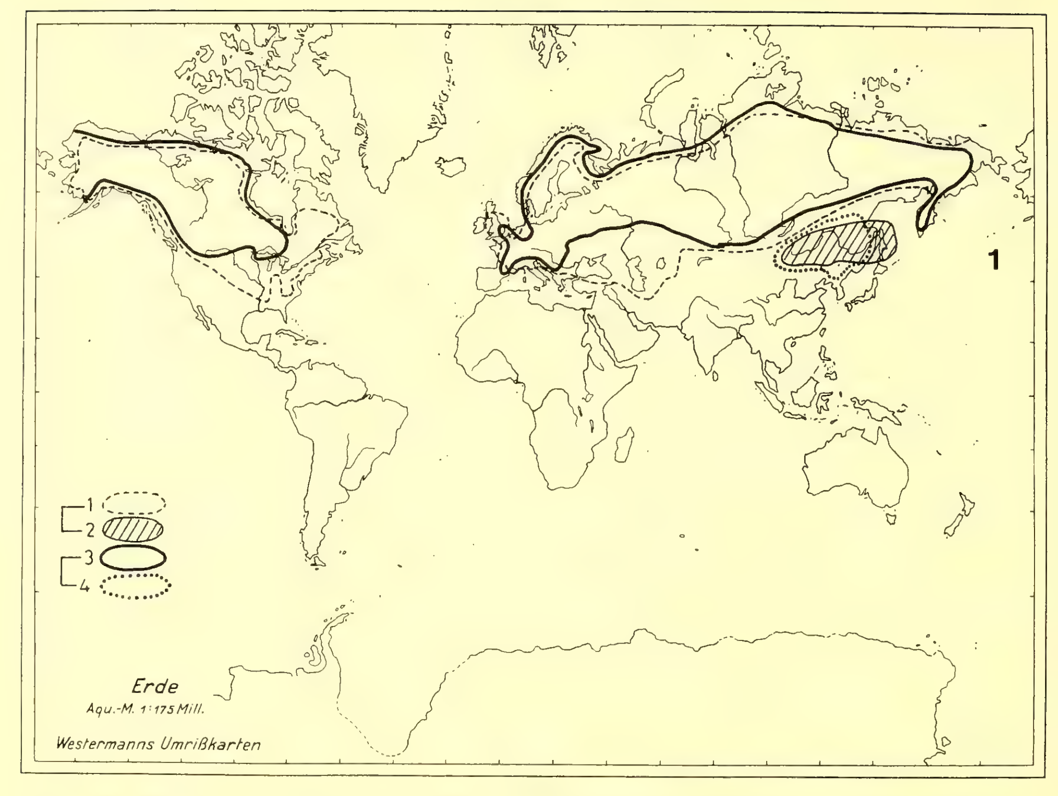


Fig. 1. Distribution of the Euro-Siberian and Eastern North American fish species and of their vicariant sisters. 1. *Esox lucius;* 2. *E. reicherti;* 3. *Thymallus thymallus,* 4. *Th. grubei.*

Five species are Palaearctic, living in Europe, Siberia and East Asia (or only in Europe and East Asia); a single one of them, the cold-adapted *Phoxinus phoxinus,* has a vicariant sister: the eastern North American *Ph. neogaeus* (Howes 1985) (Fig. 2).

Eight species have Euro-Siberian ranges; one of them, *Tinca tinca,* has no sister in the recent fauna; the sisters of two others, *Rutilus rutilus* and *Gymnocephalus cernuus,* live sympatrically with these in a part of their ranges. Five Euro-Siberian species have vicariant sisters: that of *Perca fluviatilis* is the eastern North American *P. flavescens,* those of the salmonid *Hucho hucho* and of the cyprinids *Leuciscus idus* and *Carassius carassius* are East Asian *(L. walecki* and *C. auratus,* Fig. 3) while *Leuciscus leuciscus* has five vicariant sisters, each with a limited range: one in the western Balkan, the four others in various areas of western Asia (Berg 1932, 1948–1949; Banarescu 1964, Fig. 136).

Several European (or partially also western Asian) species, either widely distributed throughout the continent or confined to a part of it, have vicariant sisters in other continental areas: the sisters of *Cottus gobio* and *C. poecilopus* range in the Arctic Ocean basin of Siberia *(C. sibiricus* and *C. czanaga:* Berg 1948–1949; Holcik & Pirnicka 1968), that of *Umbra krameri* is the eastern North American pair *U. limi – U. pygmaea* (Nelson 1972), while those of the cobitid *Misgurnus fossilis* and of the silurids *Silurus glanis* and *Parasilurus aristotelis* are East Asian: a group of seven species of *Misgurnus,* which represent together the sister of *M. fossilis* and respectively *S. soldtivi* and *P. asotus* (Fig. 4).

Two other groups of vicars consist each in two European (or an European and an western Asian) and one East Asian species:

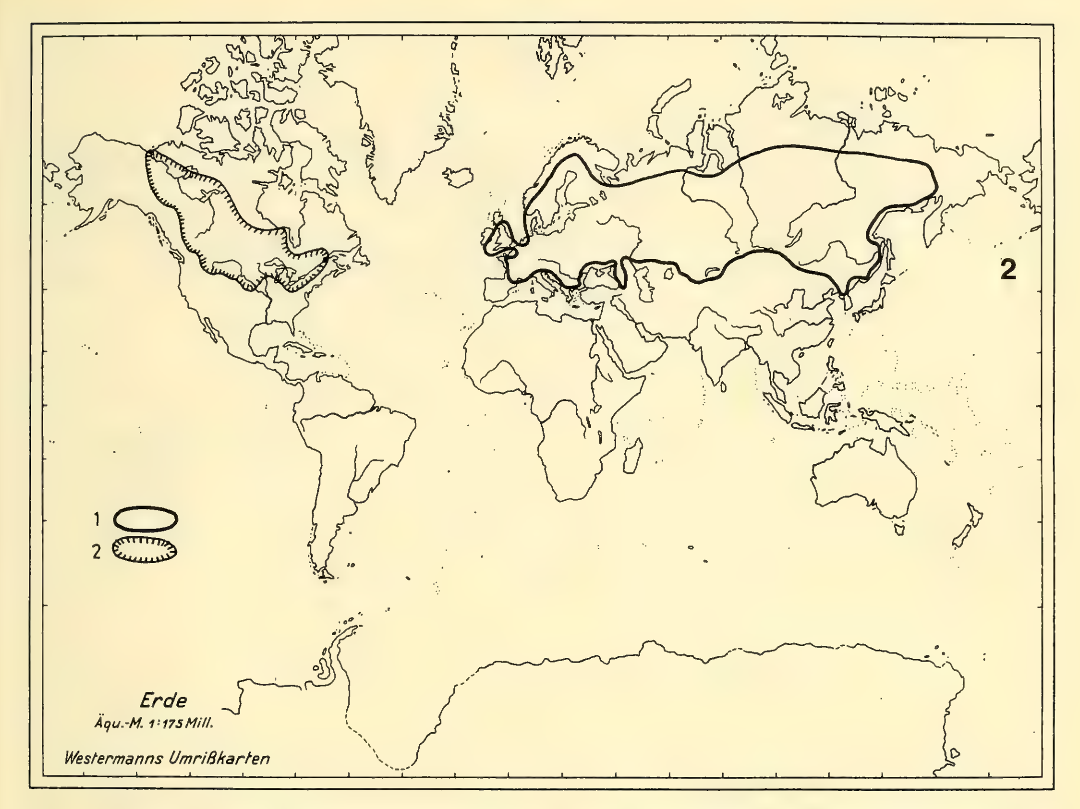


Fig. 2. Distribution of the Palaearctic *Phoxinus phoxinus* and of its vicariant sisters. 1. *Phoxinus phoxinus;* 2. *Ph. neogaeus.*

Gobio uranoscopus (Danube, Vardar, rivers of Thessaly) – *G. ciscaucasicus* (northern slope of the Caucasus) – *G. rivuloides* (Hwangho River basin in China) (Banarescu & Nalbant 1973).

Cobitis elongata (Danube River basin) – *C. bilseli* (central Anatolia) – *C. macrostigma* (middle Yangtse basin) (Banarescu & Nalbant 1957) (Fig. 5).

Similar vicariant patterns are displayed be the percid genus *Stizostedion,* with three European and two North American species (these may represent together the sister of the European group, or each of them may be the sister on an European species) and the cyprinid subgenus *Romanogobio,* with three European species (two of them largely sympatric) and four East Asian ones (three of these occurring sympatrically in the Hwangho basin) (Banarescu & Nalbant, 1973).

Vicariant patterns are displayed also by genera and groups of genera. Howes (1978, 1979, 1981) analyzes the relationships of several Eurasian genera of Cyprinidae; all European or Euro-Siberian ones have sisters in East Asia:

Aspius (Europe, the Near East, fossil also in Siberia – *Elopichthys* (continental East Asia). The *Rutilus-Acanthobrama* group (Europe, Siberia, the Near East) – *Chondrostoma* (Europe, western Asia) and the *Abramis-Vimba* group (Europe, fossil in Siberia) – the *Xenocypris* group (East Asia). *Pelecus* (Europe) – possible sister *Hemiculterella* (East Asia).

These data demonstrate that the European fish fauna has closest affinities with the Siberian one: many species are shared by both areas (and most now exclusively European genera once lived in Siberia, too, being even represented by the same species in central Europe and in Siberia); only two pairs

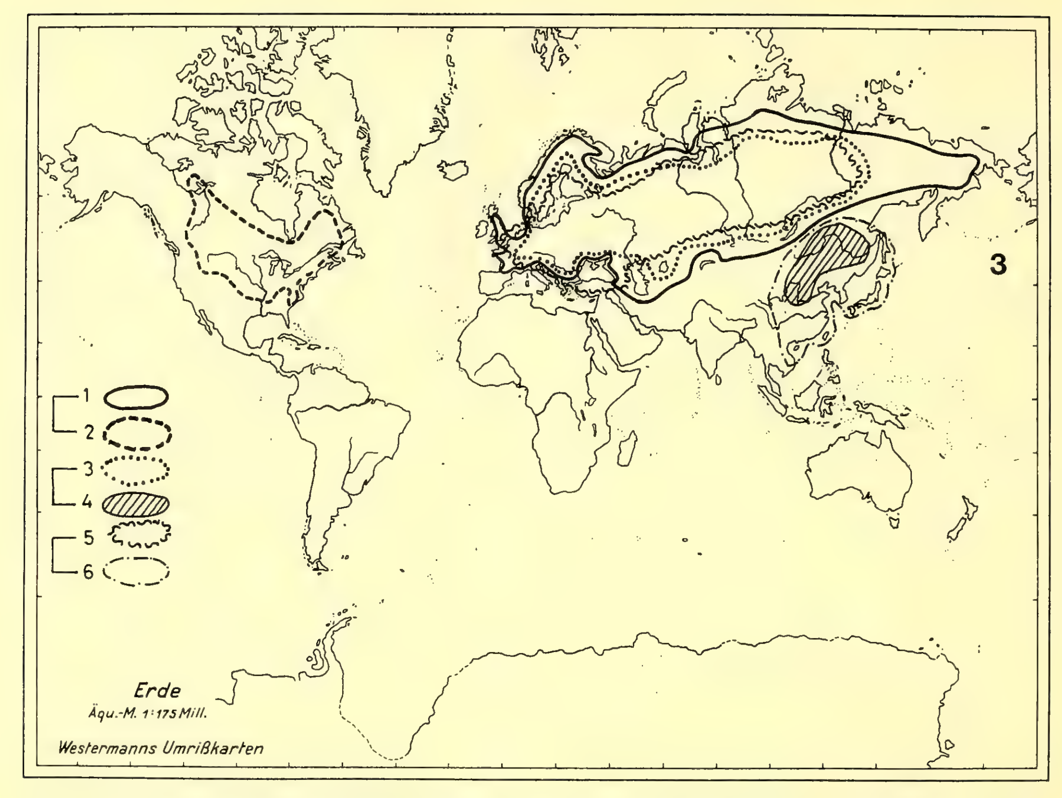


Fig. 3. Distribution of three Euro-Siberian fish species and of their vicariant sisters. 1. *Perca fluviatilis;* 2. *P. flavescens;* 3. *Leuciscus idus;* 4. *L. walecki;* 5. *Carassius carassius;* 6. *C. auratus* (autochtonous occurrence).

of European-Siberian vicars are known (both in *Cottus).* The European fish fauna has also close affinities with the western Asian one.

The affinities of the European or Euro-Siberian fish fauna are different if one considers non-Ostariophysi (Umbridae, Esocidae, Percidae) or Ostariophysi (Cyprinidae, Cobitidae, Siluridae).

The European (Euro-Siberian) taxa of Percidae *(Perca, Stizostedion),* Umbridae, Esocidae, partly of Salmonidae *(Thymallus)* have closer affinitis with the eastern North American fauna: Percidae and Umbridae live in both areas, being represented by vicariant sisters in each of them, and are absent from East Asia, while the Euro-Siberian populations of *Esox lucius* and *Thymallus thymallus* are conspecific with the North American ones, each of these species being represented by a vicariant sister in East Asia.

The much more numerous European and Euro-Siberian Ostariophysi and the salmonid *Hucho hucho* have on the contrary vicariant sisters (at the specific, generical or supra-generical level) in East Asia and no close relatives in North America. A single Euro-Siberian genus of Ostariophysi is present in North America: *Phoxinus.* This ranges however also in northern East Asia, the East Asian populations being conspecific with the Euro-Siberian ones, while in North America lives a vicariant sister (Fig. 2).

More numerous than the groups containing one European and one or a few extra-European vicars, are those consisting in exclusively European or European and western Asian species. Three pairs of vicariant species are known, both members of which inhabit "central Europe" in a wide sense, i. c. the areas north of the Pyrenees, Alps, Dinarids and Balkans (Fig. 6): *Gymnocephalus schraetser* (Danube

Fig. 4. Distribution of three European fish species and of their vicariant sisters in other continental areas. 1. *Umbra (U. krameri* in Europe, pair *U. pygmaea – U. limi* in eastern North America); 2. Pair *Silurus glanis* (Europe) – *S. soldatovi* (northern East Asia); 3. Genus *Misgurnus (M. fossilis* in Europe – seven species in East Asia); 4.–5. Pair *Parasilurus aristotelis* (4) – *P. asotus* (5).

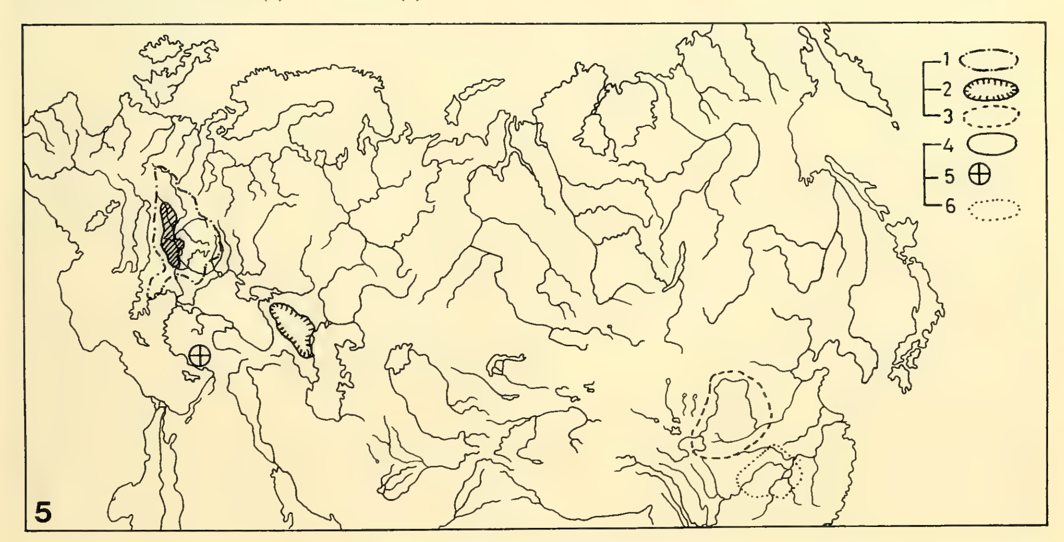


Fig. 5. Distribution of two groups of fishes, each including three vicariant sisters in Europe-west Asia and East Asia. 1. *Gobio uranoscopus;* 2. *G. ciscaucasicus;* 3. *G. rivuloides;* 4. *Cobitis elongata;* 5. *C. bilseli;* 6. *C. macrostigma.*

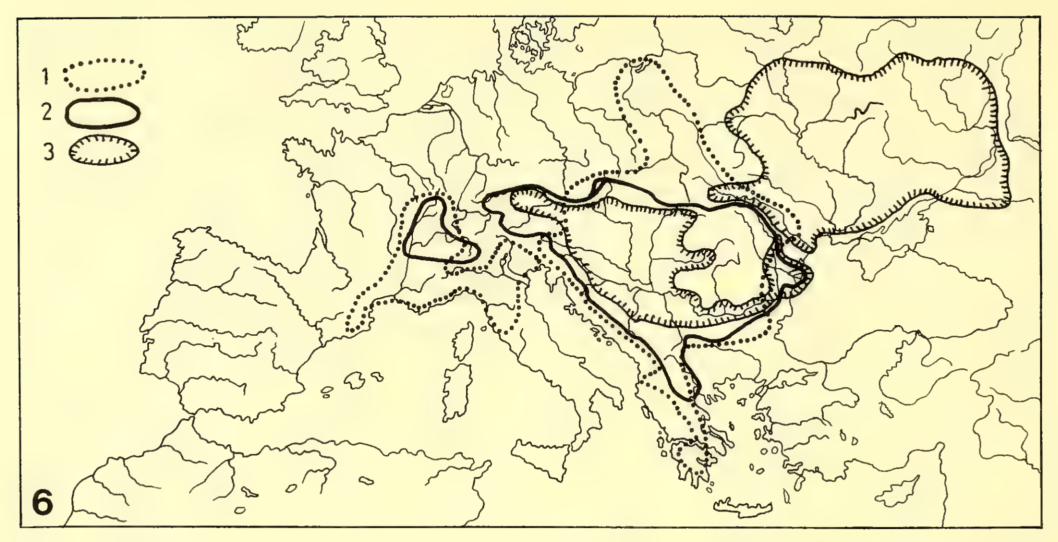


Fig. 6. Distribution of three pairs of vicariant Central European fishes. 1. *Barbus meridionals* (western) – *B. peloponnesius* (eastern); 2. *Zingel asper* (western) – *Z. streber* (eastern); 3. *Gymnocephalus schraetser* (western) – *G. acerina* (eastern).

Fig. 7. Distribution of the *Chondrostima nasus* species-group. 1. *Ch. nasus;* 2. *Ch. polylepis;* 3. *Ch. soetta;* 4. *Ch. kneri;* 5. *Ch. regium;* 6. *Ch. colchicum;* 7. *Ch. oxyrhynchum;* 8. *Ch. cyri;* 9. *Ch. orientalis* (after Banarescu 1960, modified).

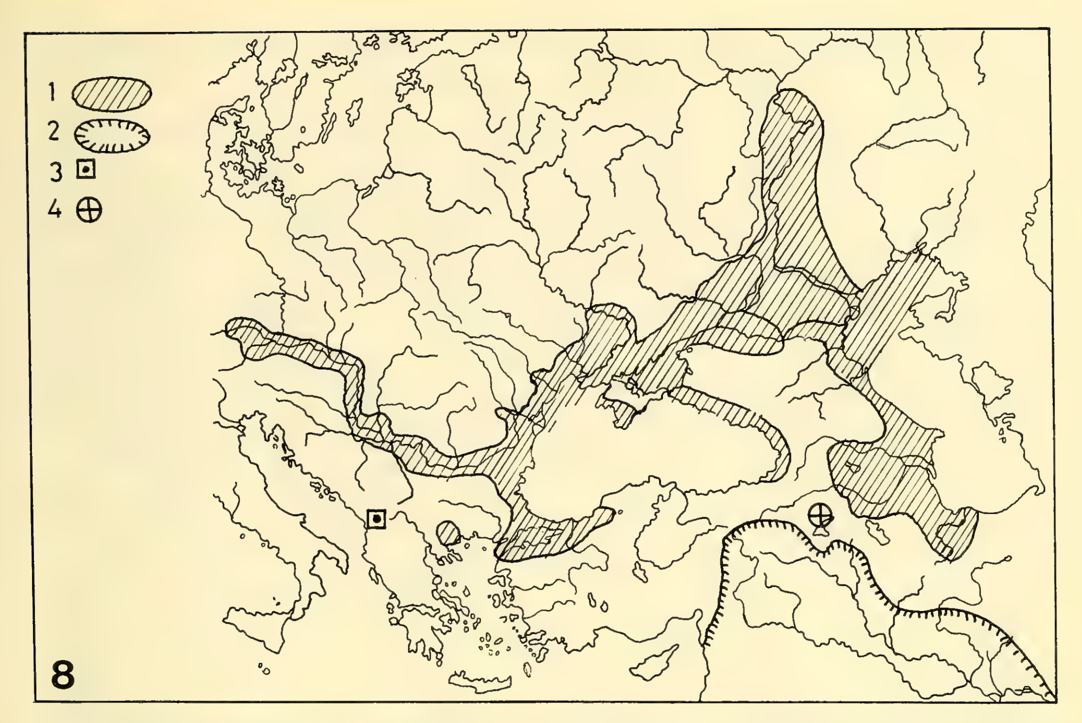


Fig. 8 Distribution of the species of *Chalcalburnus*. 1. *Ch. chalcoides;* 2. *Ch. mossulensis* (= sellal), northern limit of the range); 3. *Ch. belvica*, 4. *Ch. tarichi* (after Banarescu 1964 and Economidis 1986).

River basin) – *G. acerina* (east of the Danube: from the Dnjestr to the Don River basin); *Zingel asper* (Rhône River basin) – *Z. streber* (Danube and Vardar basins); *Barbus meridionalis* (southern France, Italy) – *B. peloponnesius* (Vistule, Dnjestr, Danube etc to southern Greece; according to unpublished data of Dr. P. S. Economidis, *meridionalis* and *peloponnesius* actually are distinct but closely related species, not conspecific subspecies as formerly believed).

These three pairs consists each of a western and an eastern species; in the first case the Danube species is the western, in the two others it is the eastern member of the pair.

A greater number of pairs or groups include each a central European rather widely distributed species and one or several southern European/western Asian species with more restricted ranges. The best example is furnished by the *Chondrostoma nasus* group: *Ch. nasus* in central Europe/eastern Balkan and one species in each of the following eight areas: the Atlantic slope of the Iberian peninsula; northern Italy; Neretva River in the western Balkan; central Anatolia to the Tigris/Euphrat; the Caspian Sea slope of the northern Caucasus; Kuban River and western Transcaucasia; eastern Transcaucasia; southwestern Iran (Fig. 7).

Other examples are: *Chalcalburnus chalcoides* (basins of the Black, Caspian, Aegean and Aral seas) – *Ch. belvica* (lake Prespa, western Balkan; according to Economidis (1986), this species is a *Chalcalburnus,* not an *Alburnus)* – *Ch. tarichi* (lake Van, eastern Anatolia) – *Ch. mossulensis* (western Syria and Tigris/Euphrat) (Fig. 8).

Scardinius erythrophthalmus (central Europe, eastern Balkan; well differentiated subspecies in Italy and the western Balkan). *S. graecus* (southern Greece) (Banarescu 1964, fig. 147).

Leuciscus, subgenus *Telestes: L. souffia* (basins of the Rhône, upper Rhine and Danube; well differentiated subspecies in Italy and lake Skadar, western Balkan) – *L. polylepis* (a tributary of the Da-

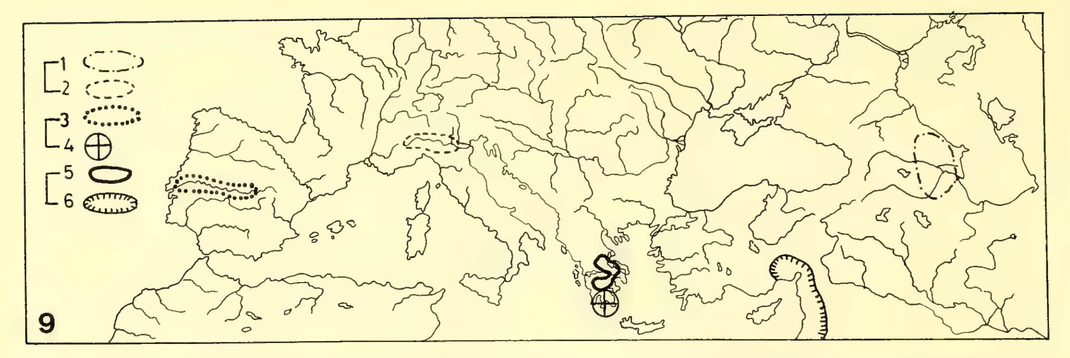


Fig. 9. Distribution of three pairs of southern European-western Asian vicariant fish species. 1. *Sabanejewia caspia;* 2. *S. larvata;* 3. *Cobitis paludieola;* 4. *Cobitis* sp.; 5. *Pseudophoxinus stymphalicus;* 6. *P. zeregi.*

Fig. 10. Distribution of the species of the *Leuciscus cephalus* group. 1. *L. cephalus;* 2. *L. illyricus;* 3. *L. lacumonis;* 4. *L. aphipsi;* 5. *L. borysthenicus;* 6. *L. cephaloides;* 7. *L. lepidus;* 8. *L. berak;* 9. *L. spurius;* 10. *L. ulanus* (the range of *L. squaliusculus* from the Aral Sea basin not mapped) (after Banarescu 1964, modified).

nube in Croatia) – *L. ukliva* (Cetina River, western Balkan) – *L. turskyi* (several other rivers of the western Balkan) (Berg 1932; Banarescu 1964, fig. 131; Vuković & Ivanović, 1971).

Aspius aspius (Europe, nothern Anatolia) – *A. vorax* (western Syria and the Tigris/Euphrat) (Banarescu 1964, fig. 152).

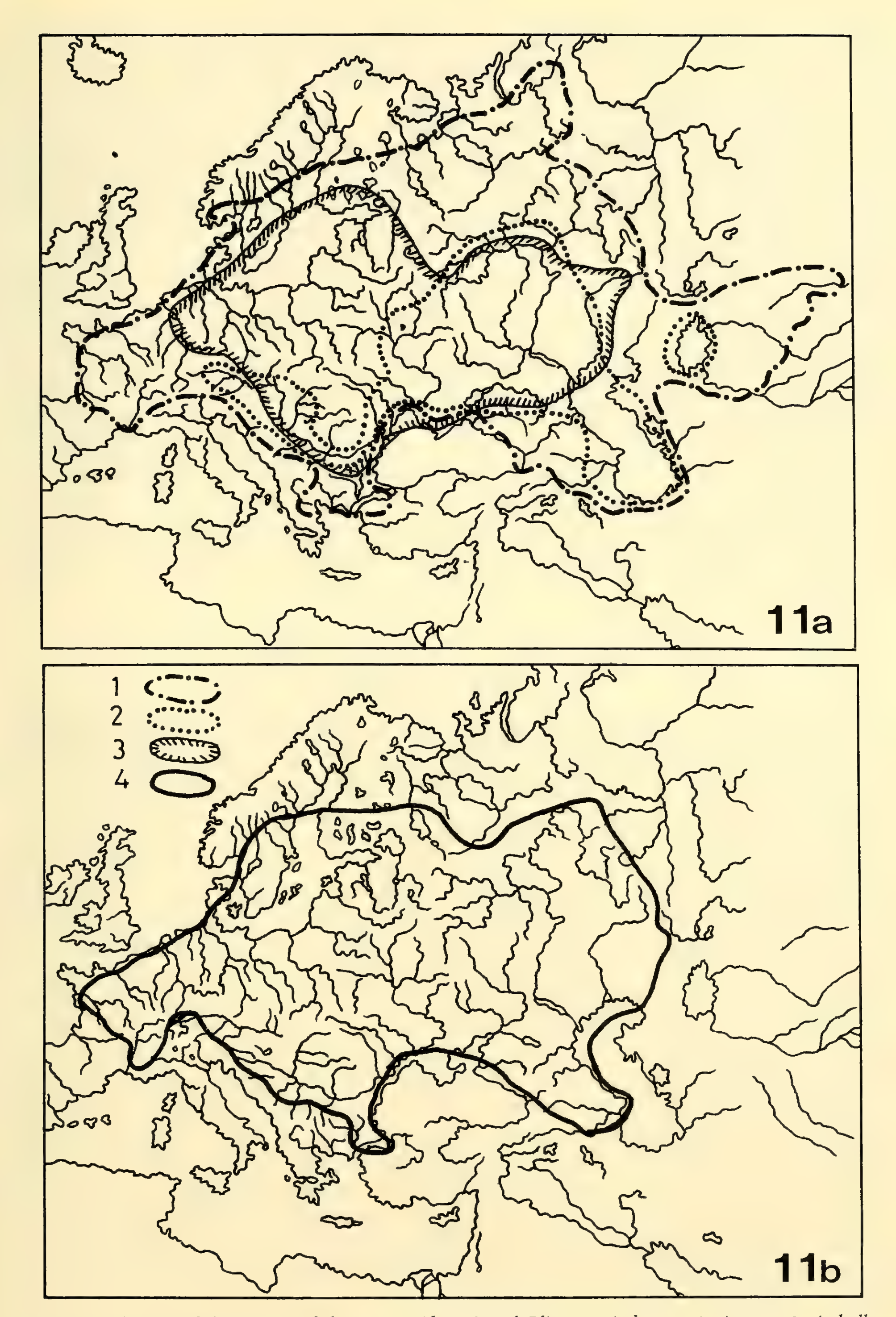


Fig. 11. Distribution of the species of the genera *Abramis* and *Blicca*. 1. *A. brama;* 2. *A. sapa;* 3. *A. ballerus;* 4. *Blicca bjoerkna* (after Banarescu 1964, modified).

Also the genera *Alburnus, Barbus* (species with spinified dorsal ray) and *Cobitis* s. str. include each a central European and several, partly symatric, southern species, some of which are surely vicariant sisters of the central European one.

Other pairs or groups of vicars are confined to southern Europe/western Asia; examples are: *Sabanejewia caspia* (Caspian Sea slope on both sides of the Caucasus mountains) – *S. larvata* (northern Italy); *Cobitis paludicola* (Tajo River basin in Spain/Portugal) – an undescribed *Cobitis* species in Greece (T. Nalbant, personal information); *Pseudophoxinus stymphalicus* (central and southern Greece) – *P. zeregi* (from southern Turkey to the upper Jordan River) (Fig. 9).

Further lineages restricted to southern Europe/western Asia are: the genus *Phoxinellus* (formerly *Paraphoxinus)* in the western Balkan; the subgenus *Leucos* (= *Orthroleucus)* of *Rutilus,* distributed from the Iberian peninsula to eastern Transcaucasia and probably Iran; the *Chondrostoma* species with horse-shoe shaped mouth (apparently two groups) the *toxostoma* group consisting of three vicariants species or subspecies in northern Spain, southern France and northern/central Italy and the *phoxinus* group, including two largely sympatric species on the Atlantic slope of Portugal/Spain, another on the Mediterranean sea slope of Spain, the fourth one in the western Balkan; the *Barbus bocagei* – *B. capito* group, that has a disjunct range in the Iberian peninsula and western Asia (Karaman 1971; Almaca 1983); the subgenus *Bicanestrinia* of *Cobitis,* ranging from southern Greece to southwestern Iran.

Most species within these lineages have restricted ranges and they surely represent pairs or groups of vicars; a few species are however sympatric and the interrelations between species being not known, the vicariant relationships can not be established.

Interpretation of the vicariant relationships

Proponents of the Vicariance Biogeography school consider that the common range of the members of a group of vicars is informative for the range of the immediate ancestor: this could be obtained by adding the ranges of the descendants. According to the author's opinion, vicariant relationships can however also result from dispersal.

The manner in which a mother species splits into two or more daughter species is different in genuine freshwater fishes (and other freshwater animals) and in terrestrial organisms. Divides between river basins are uncrossable barriers for freshwater fishes. Were river basins permanent, each species would be confined to a single river basin. Actually, most species live in several basins; this is possible because river basins are continuously changing, as a consequence of the frequent occurrence of river captures. By mean of a river capture, a tributary of a certain river A becomes tributary of river B; its fauna, consisting of species characteristic to the fauna of river A basin enters the basin of river B, gets the possibility to disperse throughout this basin and later, as a result of the interruption of the gene flow between the populations of the two basins, the individuals from river B basin evolved in distinct species, which are vicariant sisters fo the species inhabiting river B basin (Banarescu 1986).

Let us consider again the numerous examples of vicariant sisters mentioned above; could one accept that there were once, during the history of the earth, a single river basin encompassing what are now the Atlantic slope of the Iberian peninsula, western, central and eastern Europe etc. east to southwestern Iran, this river having been inhabited by the common ancestor of the nine species of the *Chondrostoma nasus* group (Fig. 7) ? Or that there were a single river basin extending from France and England throughout the entire eastern Europe and Siberia to the Atlantic slope of North America and which was inhabited by the ancestor of the pair *Perca fluviatilis* – *P. flavescens* (Fig. 3, 1 and 2) ? I think few people would accept this possibility.

Actually the common ancestors of these pairs or groups of vicars had initially much more restricted ranges, which encompassed only a part of the common range of the descendants. The initial ranges

gradually extended and split in the ranges of the recent daughter species, as a consequence of the numerous river captures which modified the riverine net.

It would be hardly possible to establish, in each peculiar case, which was the initial range of the common ancestor. This is however possible in some cases, for example in that of the two *Perca* species. The genus belongs to the tribe Percini, that is prevailing European, its sister being the North American Etheostomatini; the splitting of the common ancestor of the two tribes was probably correlated with the breakup of the North Atlantic continent in Europe and North America; the tribe Percini evolved in Europe, the ancestral *Perca* having later extended its range to Siberia and farther to North America; the appearance of the Bering strait isolated subsequently the American populations which evolved in a distinct species.

One can on the contrary not know where did the ancestral *Umbra* species live: in North America, in Siberia or in Europe.

A general remark is necessary for the exclusively European groups of vicars, most of which include a central European an one or several southern species. All European fish taxa belong to lineages having Holarctic, Eurasian or Holarctic and East Asian ranges; all European genera or groups of species have relatives either in North America or in East Asia, none in Africa. Central Europe is geographically closer to North America and East Asia than is south Europe; one can therefore accept that the initial ranges of the ancestors of all pairs or groups of vicars present now in Europe (or also in western Asia) were in central Europe; river captures across the present Pyrenees, Alps etc. have favoured range extensions in the southern peninsulas, then the isolation of the southern populations which evolved later in distinct species.

Sympatric occurrence of relatives, resulting from dispersal

The fish fauna of Europe offers also examples of sympatric occurrence of two or more close relatives, this sympatry having resulted from range extension. In one lineage, the *Leuciscus cephalus* group (Fig. 10), most species have restricted vicariant ranges, but one species, *L. cephalus,* inhabits most of the continent, its wide range encompassing, at least partially, also the ranges of its sisters.

The distribution pattern of the *L. cephalus* group confirms the above assertion: that central Europe represented the initial range of the ancestors of the groups which now include several vicariant species in the continent. The ancestor of the *L. cephalus* group lived in central Europe (the area where now only the nominal species lives); it extended its range southwards; the southern populations evolved in distinct species. Subsequent river captures enabled the central European *L. cephalus* to re-invade the southern areas where it lives now sympatrically (but in a certain measure allotopically) with its sisters. The southern populations of *L. cephalus* began already to diverge from the central European ones, being assigned to distinct subspecies, which will later become full species. This is a typical example of double colonization (Mayr 1963).

A good example of total sympatry of the species of a lineage is that of the three species of *Abramis* and of its sister, the monotypic *Blicca* (Fig. 11); the main part of the ranges of the four species is the same, only the limits of distribution differing.

These species evidently evolved from a common ancestor through geographic isolation (like all biparental organisms), the sympatry being secondary. Arguments were advanced (Banarescu 1960) that the group originated in Siberia, the species having later extended their ranges to Europe, where they became sympatric, their later extinction from Siberia being determined by the Ice Age cooling.

Several pairs of sympatric sisters live in central Europe (in a wide sense), one species of each pair being confined to the Ponto-Caspian basin (a part of what is here considered "central Europe"), while the second is more widely distributed:

Stizostedion volgense – S. lucioperca; Gymnocephalus baloni – G. cernuus; Abramis sapa – A. ballerus; Rutilus pigus (probably also including the "forms" *heckeli* and *caspius) – R. rutilus.*

It is remarkable that the Ponto-Caspian genuine freshwater fish fauna, and above all the Danube basin one, are the richest in the continent, double colonization (i. e. sympatric occurrence of former vicariant sisters, due to range extension of at least one of them) having contributed to their enriching.

Zusammenfassung

Mehrere in Europa vorkommende Süßwasserfischarten haben vikariierende Schwesterarten in anderen kontinentalen Gebieten: die Schwesterarten von zwei euro-sibirisch-nordamerikanischen, von drei eurosibirischen und von drei europäischen Arten leben in Ostasien, während die nächstverwandten Schwesterarten des paläarktischen *Phoxinus phoxinus*, der euro-sibirischen *Perca fluviatilis* und der mitteleuropäischen *Umbra krameri* das östliche Nordamerika bewohnen (Abb. 1–4) und die der zwei europäischen *Cottus*-Arten eine sibirische Verbreitung haben. Es gibt noch zwei Fälle von je drei Schwesterarten: eine mitteleuropäische, eine kaukasische oder anatolische und eine ostasiatische (Abb. 5).

Die Beziehungen der europäischen und eurosibirischen Fauna sind näher zu Nordamerika im Fall der Percidae und der Esocoidei, zu Ostasien im Fall der Ostariophysi.

Es gibt drei Paare vikariierender mitteleuropäischer Schwesterarten (Abb. 6), während mindestens fünf ziemlich weit verbreitete mitteleuropäische Fische eine oder mehrere (bis acht) vikariante Schwesterarten mit beschränktem Bereich in südeuropäisch-westasiatischen Gebieten (Abb. 7, 8) besitzen; mindestens drei Paare von vikariierenden Schwesterarten sind ausschließlich südeuropäisch-westasiatisch (Abb. 9).

Die vikariierenden Beziehungen entstehen bei genuinen Süßwassertieren durch Flußanzapfungen. Sie erlauben gewissen Arten, ihren Bereich zu erweitern, und isolieren sofort die Populationen aus dem angezapften Fluß; diese beginnen divergent zu evoluieren und werden später neue Arten. Man soll nicht behaupten, daß die Urart einen sehr ausgedehnten Bereich besaß, der die Bereiche aller heutiger Tochterarten umfaßte.

Es gibt auch viele Fälle von sympatrischen Vorkommen nahverwandter Fischarten: *Leuciscus cephalus* kommt im südlichen Teil seines Verbreitungsgebietes zusammen mit seinen Verwandten vor (Abb. 10); die drei *Abramis*-Arten und *Blicca bjoerkna* sind fast vollständig sympatrisch (Abb. 11), während drei oder vier ponto-kaspische, genuine Süßwasserfische und drei Donauendemiten zusammen mit deren weiterverbreiteten Schwesterarten vorkommen. Das Zusammenvorkommen verwandter Arten ist ein sicherer Beweis für eine Ausbreitung bzw. doppelte Kolonisation; der Artenreichtum der ponto-kaspischen und der Donau-Fischfauna ist zum großen Teil eine Folge doppelter Kolonisation.

References

Almaça, C. 1983. Iberian and Mediterranean elements in the Iberian fauna of *Barbus* (Pisces, Cyprinidae). – Senck. biol., **63**, 329–332

Banarescu, P. 1960. Einige Fragen zur Herkunft und Verbreitung der europäisch-mediterranen Unterregion. – Arch. f. Hydrobiol. **57:** 16–134

–– 1964. Pisces-Osteichthyes. – Fauna R. P. R. **13.** Bucuresti

–– 1972. The zoogeographical position of the East Asian freshwater fish fauna. – Revue Roum. Biol., Zool., **17:** 316–323

–– 1986. Vicariance and dispersal in freshwater animals. – Hidrobiologia (Bucuresti), **19:** 257–268

Banarescu, P. & T. Nalbant. 1957. Eidonomische und taxonomische Untersuchungen an *Cobitis elongata* Keck. u. Kner (Pisces, Cobitidae). – Senck. biol., **38:** 283–294

–– 1979. Cyprinidae (Gobioninae). – Das Tierreich, Lief. 93. W. de Gruyter, Berlin, VII + 304 p.

Berg, L. S. 1932. Übersicht der Verbreitung der Süßwasserfische Europas. – Zoogeographica, **1:** 107–208

–– 1948–1949. Ryby presnykh vod S. S. S. R i sopredelnykh stran, I–III. – Izd. Nauka, Moskva–Leningrad

Economidis, P. S. 1986. *Chalcaburnius belvica* (Karaman, 1924) (Pisces, Cyprinidae), nouvelle combinaison taxonomique pour la population provenant du lac Petit Prespa (Macedoine, Grèce). – Cybium, **10** (1): 85–90

Holcik, H. & K. Pivnicka. 1968. Notes on a Collection of Fishes from Mongolia, with Description of *Microphysogobio tungtingensis anudarini* ssp. n. and Discovery of some new or little known fishes. – Annot. zool. Botan., Bratislava, **56:** 1–25

Howes, G. J. 1978. The anatomy and relationships of the cyprinid fish *Luciobrama macrocephalus* (Lacépede). – Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.), **37:** 1–64

— — 1979. Notes on the anatomy of *Macrochirichthys macrochirus* (Valenciennes), 1844, with comments on the Cultrinae (Pisces, Cyprinidae). – Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.), **36**(3): 147–200

Mayr, E. 1963. Animal Species and Evolution. – Belknap Press at Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 797 p.

Nelson, G. 1972. Cephalic Sensory Canals, Pitlines and the Classification of Esocoid Fishes, with Notes on Galaxiids and Other Teleosts. – Amer. Mus. Novit., Nr. **2492:** 1–49

Pivnicka, K. & K. Hensel. 1978. Morphological variation in the genus *Thymallus* Cavier, 1829 and recognition of the species and subspecies. – Acta Univers. Carolinae – Biologica, 1975–1976: 37–67

Vukovic, T. & B. Ivanovic. 1971. Slatkovodne Ribe Jugoslavije. – Zemaljski Muzej BiH, Sarajevo, 268 p.

4. Péricart, J.: Hémiptères Nabidae d'Europe occidentale et du Maghreb. – Faune de France Bd. 71. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris, 1987. ISBN 2-903052-05-0. 185 S., 65 Abb., 28 Karten, broschiert.

In bewährter Art werden in diesem Band die westpaläarktischen Nabidae oder Sichelwanzen monographisch bearbeitet, eine taxonomisch besonders schwierige Gruppe, deren Angehörige aber recht häufig bei feldökologischen Untersuchungen gefangen werden und dann beim Bestimmen große Schwierigkeiten bereiten. Um so erfreulicher, daß nun ein zusammenfassendes Werk vorliegt. Eine ausführliche Beschreibung der Morphologie sowie der Phylogenie, Ökologie und Lebensweise, und abschließend der systematischen Stellung eröffnet das Buch. Der systematische Teil ist wie in den übrigen Bearbeitungen des Autors ausführlich und sehr gut illustriert, u. a. mit hervorragenden Habitusabbildungen. Eine sehr umfangreiche Bibliographie sowie einige Anhänge mit dem Verzeichnis der Sammlungen, den Abkürzungen, einem Index und der Auflösung der verschlüsselten Angaben zu Typen und Typenverbleib beschließen das Werk. Eine mustergültige Monographie, die Grundlage der weiteren Arbeit an den paläarktischen Arten der Familie Nabidae sein wird. M. Baehr

5. Cloudsley-Thompson, J. L.: Evolution and Adaptation of Terrestrial Arthropods. – Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, 1988. ISBN 3-540-18188-1. 141 S., 86 Abb., broschiert.

Der schmale Band ist als Prüfungsvorbereitung für die unteren und mittleren Biologieexamina in England gedacht, geht aber in der Fülle der Informationen über das normale Wissen eines diplomierten Biologen um einiges hinaus. Im Ansatz ist diese Behandlung in erster Linie funktionell morphologisch bzw. ökologisch, sie läßt aber die Phylogenese nicht außer acht. Ausgehend von der paläontologischen und phylogenetischen Betrachtung werden behandelt: Voraussetzungen für das Leben an Land – die Eroberung des Landes bei den Crustacea – der Ursprung des Insektenfluges – Fortpflanzungsevolution – Anpassungen an Extrembiotope – Verbreitung und Wanderungen – Abwehr- und Schutzmechanismen – Evolutionserfolg der Landarthropoden. Diese Themenbereiche werden kurz, aber inhaltsreich und sehr gut lesbar abgehandelt und jedem Kapitel sind die wichtigsten Literaturzitate beigefügt, die allerdings keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen können und überdies – für ein Lehrbuch verständlich – englischsprachige Literatur stark bevorzugen. Erfreulich ist die gleichberechtigte Behandlung der Spinnentiere und Krebse. Insgesamt ein sehr gut lesbarer, informativer, auf modernem Wissensstand befindlicher Abriß der Anpassungen und der Evolution der terrestrischen Gliedertiere und auch deutschsprachigen Studenten sowie allen an schneller, aber dennoch nicht vergröbernder Information Interessierten sehr zu empfehlen.

M. Baehr

6. Barth, F. G. (Herausgeber): Neurobiology of Arachnids. – Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1985. ISBN 3-540-15303-9. 385 S., 162 Abb., gebunden.

Dieser Sammelband enthält 18 Artikel zur Neurobiologie der Spinnentiere und zeigt, daß diese gegenüber den Insekten bisher sehr vernachlässigte Arthropodengruppe viele Möglichkeiten für die Arbeit auf diesem Gebiet eröffnet. Es fällt jedoch auf, daß die Mehrzahl der Beiträge sich mit dem sensorischen System bzw. der Verhaltenssteuerung beschäftigt, während grundlegende Bereiche in den Hintergrund treten. Dies hat sicherlich seine Gründe darin, daß derartige grundlegende Fragen auch an anderen Arthropoden gelöst werden können bzw. worden sind; andererseits, daß insbesondere die Spinnen eine Vielzahl von sehr speziellen Verhaltensmustern aufweisen, welche seit langem die Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben. So vereint dieser Band Arbeiten recht unterschiedlicher Bedeutung, allerdings überwiegen die relativ speziellen Artikel. Alle weisen ein recht umfangreiches Literaturverzeichnis auf, so daß der vorliegende Band insgesamt wohl als Standortbestimmung der Neurobiologie bei Spinnentieren gelten kann und daher allen daran Interessierten ans Herz zu legen ist. M. Baehr

SPIXIANA – ZEITSCHRIFT für ZOOLOGIE

erscheint im Selbstverlag der
Zoologischen Staatssammlung München

Ein Jahresabonnement kostet 120,– DM oder 60 US-$. Supplementbände werden gesondert nach Umfang berechnet. Mitglieder der „Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" können die Zeitschrift zum ermäßigten Preis von 50,– DM beziehen.

SPIXIANA – Journal of Zoology

is edited by
The State Zoological Collections München

Annual subscription rate is 60 US-$ or any internationally convertible currency in the value of 120,– DM. Supplements are charged at special rates depending on the number of printed pages. Members of the "Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" may order the journal at the reduced rate of 50,– DM.

Bestellungen sind zu richten an die
Orders should be addressed to the library of the

Zoologische Staatssammlung München
Münchhausenstraße 21
D-8000 München 60

Hinweise für Autoren

Die Manuskripte sollen in zweifacher Ausfertigung eingereicht werden. Sie sollen einseitig und weitzeilig mit mindestens vier cm breitem Rand geschrieben sein. Sie müssen den allgemeinen Bedingungen für die Abfassung wissenschaftlicher Manuskripte entsprechen. Für die Form der Manuskripte ist die jeweils letzte Ausgabe der SPIXIANA maßgebend und genau zu beachten. Eine englische Zusammenfassung ist der Arbeit voranzustellen. Tabellen sind, wie auch die Abbildungsvorlagen, gesondert beizufügen. Der Gesamtumfang eines Beitrages sollte nicht mehr als 2 Druckbogen (32 Druckseiten), Kurzbeiträge weniger als 3 Druckseiten umfassen.

Die Herausgabe dieser Zeitschrift erfolgt ohne gewerblichen Gewinn. Mitarbeiter und Herausgeber erhalten kein Honorar. Die Autoren erhalten 3 Hefte mit ihrer Arbeit. Sonderdrucke werden nach Wunsch gegen Rechnung angefertigt. Die Bestellung sollte bei Rückgabe der Fahnenkorrektur erfolgen.

Notice to Contributors:

The manuscript should be presented in two complete copies. It must be typed on one side of the paper only and double spaced with a margin of at least four centimeters. It should correspond to the universal composition of scientific manuscripts. The form should observe the SPIXIANA standard outlay set up in the previous issue. An English abstract should precede the paper. Tables, graphs and illustrations must be enclosed separately. The total text of a contribution should not exceed two galley proofs (32 printed pages). Short contributions consist of less than three printed pages.

The publication of this journal ensues without material profit. Co-workers and publishers receive no payment. The authors will receive 3 copies of the part of the volume in which their paper appears. Reprints can be ordered when the proofs are returned.

1. ?; **2.** ?; **3.** ?; **4.** Ffr. 230,–; **5.** DM 59,–; **6.** DM 198,–.

SPIXIANA	12	1	1–104	München, 30. Juli 1989	ISSN 0341–8391

INHALT – CONTENTS



SPIXIANA

Zeitschrift für Zoologie

SPIXIANA	12	2	105-228	München, 31. Oktober 1989	ISSN 0341-8391

SPIXIANA

ZEITSCHRIFT FÜR ZOOLOGIE

herausgegeben von der

ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

SPIXIANA bringt Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Zoologischen Systematik mit Schwerpunkten in Morphologie, Phylogenie, Tiergeographie und Ökologie. Manuskripte werden in Deutsch, Englisch oder Französisch angenommen. Pro Jahr erscheint ein Band zu drei Heften mit insgesamt 320 Seiten. Umfangreiche Beiträge können in Supplementbänden herausgegeben werden.

SPIXIANA publishes original papers on Zoological Systematics, with emphasis in Morphology, Phylogeny, Zoogeography and Ecology. Manuscripts will be accepted in German, English or French. A volume of three issues collectively containing 320 pages will be published annually. Extensive contributions may be edited in supplement volumes.

Manuskripte, Korrekturen und Besprechungsexemplare sind zu senden an die

Manuscripts, galley proofs, commentaries and review copies of books should be adressed to

Redaktion SPIXIANA
ZOOLOGISCHE STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

Münchhausenstraße 21
D-8000 München 60

SPIXIANA – Journal of Zoology

published by

The State Zoological Collections München

Druck: Gebr. Geiselberger, 8262 Altötting

SPIXIANA	12	2	105–113	München, 31. Oktober 1989	ISSN 0341–8391

Iberobathynella notenboomi, spec. nov. from a well in Alicante, South-East Spain

(Syncarida, Parabathynellidae)

By **Ana Isabel Camacho**

Camacho, A. I. (1989): Iberobathynella notenboomi, spec. nov. from a well in Alicante, South-East Spain. – Spixiana **12/2:** 105–113

A new species of the genus *Iberobathynella* Schminke, 1973, is described from Spain. Including this, 11 species of this genus have been described from the Iberian Penninsula. The material comes from a well located near Orihuela (Alicante), and the species has been found in this locality twice, always represented by but a small number of specimens and together with abundant material of the species I. fagei.

Ana Isabel Camacho, Museo Nacional de Ciencias Naturales, C/ José Gutiérrez Abascal No. 2. 28006-Madrid, Spain.

Introduction

During the last five years, sampling of the Iberian Peninsula aquatic subterranean and interstitial habitats has been intensified (Notenboom & Meijers 1985; Hurk & Leys 1986; Camacho 1987). Consequently, therefore, the number of syncarid species recorded has increased.

Since Schminke (1973) proposed the genus *Iberobathynella* for five species from Portugal and one from the Eastern Pyrenees in France *(Parabathynella fagei* Delamare Deboutteville, 1950; *P. lusitanica* Brage, 1949; *P. gracilipes* y *P. cavadoensis* Noodt & Galhano, 1969; *P. mateusi* Galhano, 1967) six additional species from the Iberian Peninsula *(I. asturiensis* and *I. espaniensis* Serban & Comas i Navarro, 1978; *I. rouchi* Camacho & Coineau, 1987a; *I. imuniensis* Camacho, 1987b; *I. ortizi* Camacho, in press; and *I. notenboomi,* spec. nov.), one from Marocco *(I. maghrebensis* Boutin & Coineau, in press) and one from North America, California *(I. californica* Schminke & Noodt, 1988) have been described.

The new species, *I. notenboomi,* has been found twice in a well near Orihuela (Alicante), but the number of specimens was low. The body size is enormous compared with the size of specimens of *I. fagei* found in great numbers in the same locality. The second collection was made by Prof. Cl. Boutin at the request of Dr. N. Coineau, to support our research with sufficient material for a detailed description.

Iberobathynella notenboomi, spec. nov.

Material. Holotype (♂): Well in the neighbourhood "Los Picos", Pilar de la Horadada, Orihuela (Alicante) (XG 932943). Paratypes (3 ♂ and 4 ♀), same data as holotype. All specimens have been dissected. Holotype deposited in the Museo Nacional de Ciencias naturales in Madrid, Spain.

Etymology. The new species is dedicated to Mr. Jos Notenboom, who kindly supplied us with this material of Syncarida collected in Spain.

Description

Size. Total length of ♂: 2.2–2.8 mm.; total length of ♀: 2.4–2.7 mm. They are big in size and they look solid and strong. Body elongated, and segments lengthened and widened towards posterior end of body.

Antenna I (Fig. 1 A): 7-segmented. Length increases from 1st to 3rd segment; 4th and 5th are shorter, 6th and 7th a little longer than preceding segments. First three segments longer than last four. No

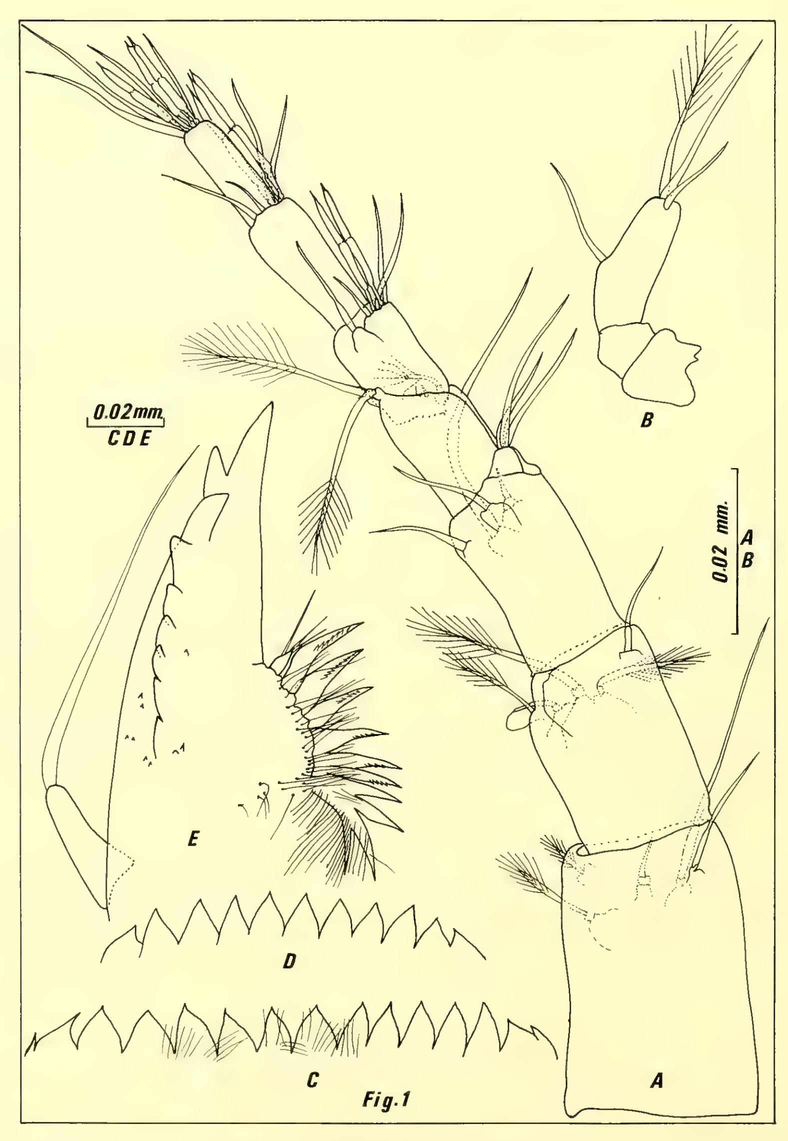


Fig. 1. *I. notenboomi*, spec. nov. A. Antenna I (male), B. Antenna II (male), C. Labrum (abnormal male), D. Labrum (male), E. Mandible (female).

sexual dimorphism. Setation: as in Fig. 1 A, segment 5 with two, segments 6 and 7 with three aesthetascs.

Antenna II (Fig. 1 B): Very small, 3-segmented, first two segments without setae, last segment with three terminal setae and an additional one halfway on outer margin.

Labrum (Fig. 1 C and D): With 9–11 large apical teeth, only in one female 9 teeth were found and 11 teeth in the other males and females. A pair of small and sharp teeth on either end. Abundant denticles spreading in groups all over the surface, and setae at base of central teeth.

Mandibles (Fig. 1 E): Pars incisiva with 5 to 9 distal teeth. Proximal tooth of pars incisiva on ventral mandibular margin triangular, with 4 strongly developed setae. Pars molaris with 5–7 strong distal



Fig. 2. *I. notenboomi*, spec. nov. A. Maxilla I (female), B. Maxilla II (female), C, D. Th 8 female (dorsal view), E. Th 8 male (outer lateral view), F. Th 8 male (ventral lateral view).

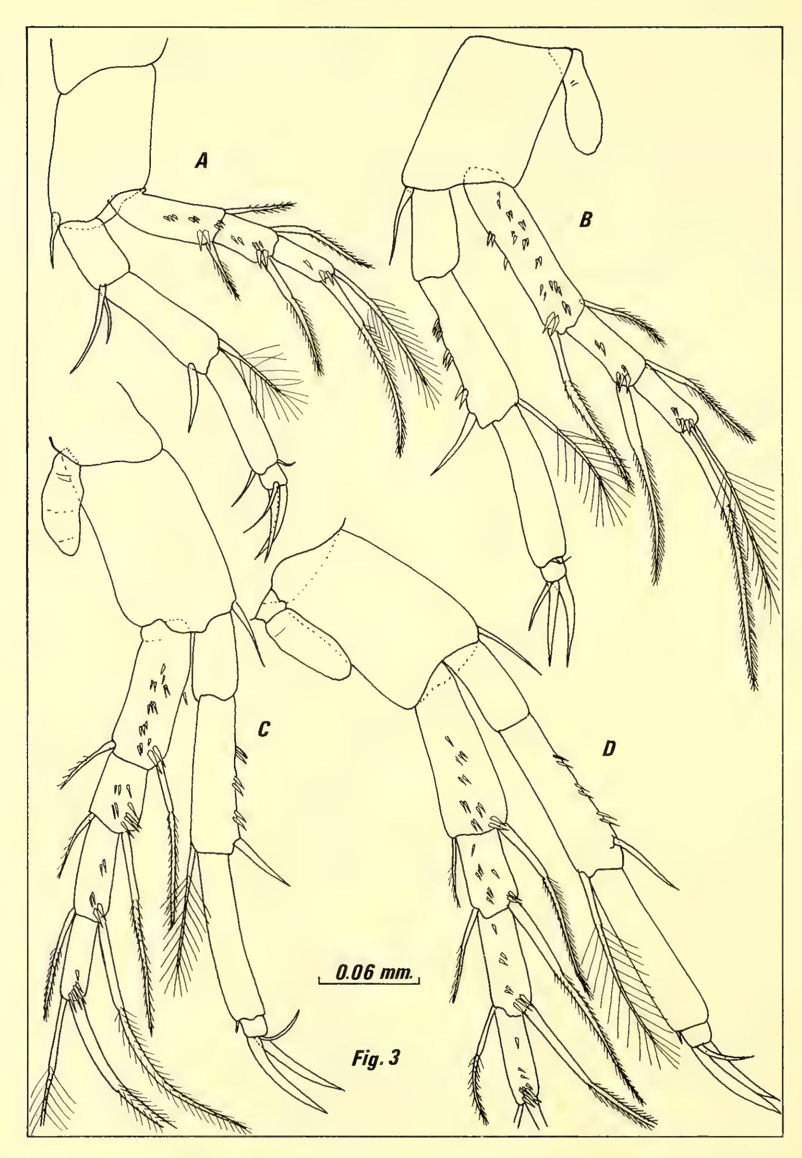


Fig. 3. *I. notenboomi*, spec. nov. A. Th 1 (male), B. Th 2 (male), C. Th 3 (male), D. Th 4 (male).

teeth with denticles and 3–5 proximal teeth without denticles but with high number of fine setae. Groups of setae inserted on base of teeth. Mandibular palp with a long base not surpassing pars incisiva.

First maxilla (Fig. 2a): Two endites; distal endite with seven teeth; two smooth apical ones, distal one being longest, the other four with spines and setae. Three subterminal setae on outer border. Proximal endite with four serrate spines of different size.

Second maxilla (Fig. 2B): 3-segmented; setal formula 1, 4, 15. In ventromedial position there are groups of spines.

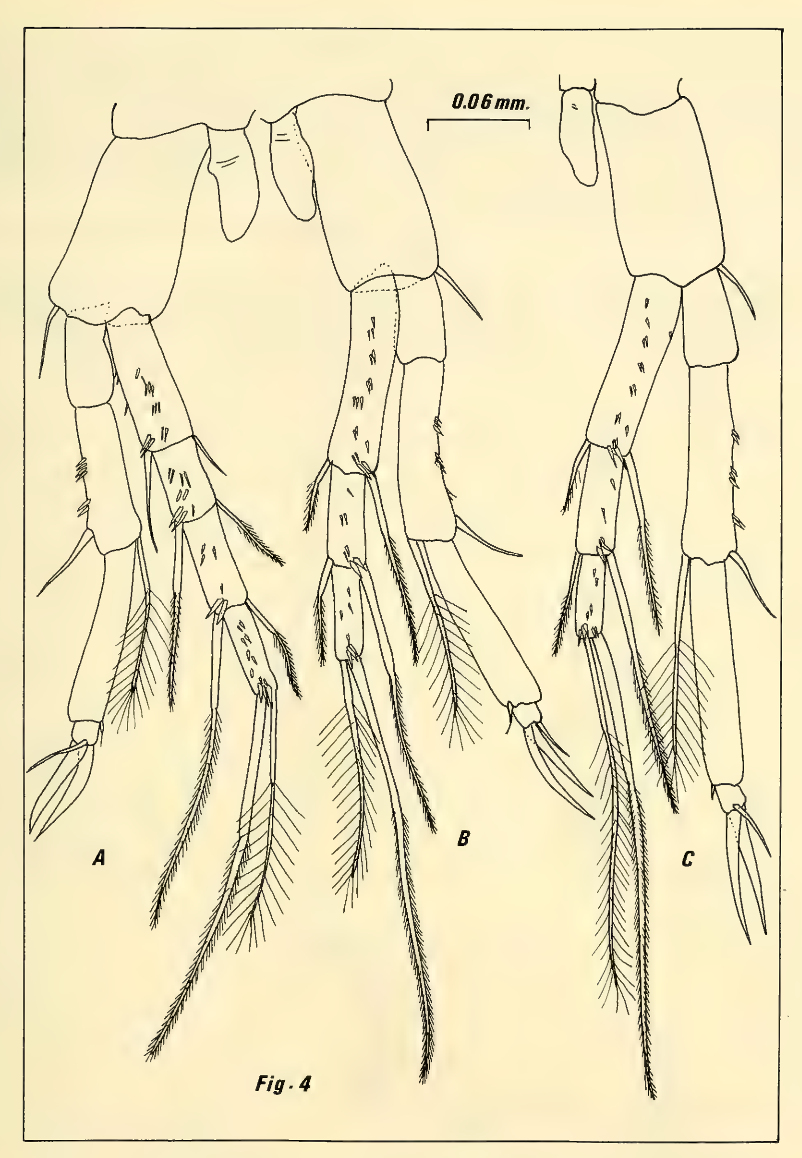


Fig. 4. *I. notenboomi*, spec. nov. A. Th 5 (male), B. Th 6 (male), C. Th 7 (male)

Thoracopods 1–7 (Fig. 3 A, B, C and D; Fig. 4 A, B and C): 7 pairs of welldeveloped thoracopods. Length gradually increasing from pair 1 to 4, last three pairs similar in size. Thoracopod I without epipodite and with one seta at distal end of basipodite. Thoracopods II–VII with epipodite and one seta at distal inner margin of basipodite. Number of segments of exopods of thoracopods I–VII: 3, 3, 4, 4, 4, 3, 3; with two terminal setae on the last segment and one dorsal and one ventral seta on the others segments. Endopod of thoracopods I–VII 4-segmented, setal formula:

Th. I 2 + 0 / 1 + 1 / 1 + 1 / 2 (1).

Th. II–VII 0 + 0 / 1 + 1 / 0 + 1 / 2 (1).

Thoracopod 8 ♂ (Fig. 2 E and F): Large, wider than long. Outer lobe not triangular but trapezoidal; dental lobe with 8 teeth, large and square; inner lobe with distal region square and serrate. Exopod large, with two spines; basipod globe-shaped, big and with rounded ends, with a small smooth seta at end. Endopod small not projeting, ending in two small and smooth setae of equal size.

Thoracopod 8 ♀ (Fig. 2 C and D): Large, triangular, with two distinct teeth, one terminal, the other subterminal, elongated and rounded at tip.

Dorsal margin of the pleotelson (Fig. 5 B): Anal operculum not protruding. Laterally one ciliated seta.

Uropods (Fig. 5 A): Sympod half wider than long, with 11 small ciliated spines, all of same size. Endopod much longer than exopod, lanceolate, with one plumose seta on the proximal half of the outer



Fig. 5. *I. notenboomi,* spec. nov. A. Uropod (male, ventral view), B. Pleotelson and furca (male, dorsal view), C. Furca (male, lateral view).

face, with two distal rows of teeth. Exopod with four ciliated setae, distal one longest, and with one small plumose seta basiventrally.

Furca (Fig. 5 B and C): Rounded, with 8–12 spines, the two distal with short and thick secondary setae. Rim of furca at base of terminal spine covered with row of setules; two dorsal setae, one large, plumose, the other shorter, ciliated.

Discussion

The new species shows the diagnostic features of the genus *Iberobathynella* Schminke, 1973. Furthermore, the structure of thoracopods VIII of both sexes shows the characteristic features of the genus (Serban 1977).

The group, that Schminke (1973) named *"fagei"*, included the species *I. fagei, I. lusitanica,* and *I. gracilipes.* Now it includes also the species *I. espaniensis, I. asturiensis, I. imuniensis, I. rouchi,* and *I. maghrebensis.* The group is characterized by the following features:
non-projecting anal operculum
one seta on segment 1 of Mx II
two setae on segments 1 and 2 of the endopod of thoracopod 1 (Th 1)

The new species, *I. notenboomi,* has 7 teeth on distal endite of Mx I, a feature shared by all species of the *"fagei"* group, except for *I. imuniensis* and *I. rouchi.* These two species have only one segment in Th 1 exopod and two segments in the exopods of the Th 2 to Th 7, while our new species has three segments in the Th 1 exopod and 3–4 segments in the exopod of Th 2 to Th 7. In spite of their differences, the general shape and the outer lobe of Th 8 are very similar in *I. imuniensis* and *I. notenboomi.*

The new species, together with *I. gracilipes* and *I. lusitanica,* is one of the largest of the genus. The principal differences with these two species and with *I. espaniensis* are:
absence of setae on distal region of inner lobe of Th 8 male
presence of 3 segments on exopod of Th 1 (the others have only two)
presence of 3–4 segments on exopod of Th 2 to Th 7 (the other have always two)
endopod of uropod larger than exopod.

I. notenboomi, I. fagei and *I. maghrebensis,* new combination, can be distinguished by the following features:
endopod of uropod with only one seta
spines of sympod equal in size
3–4 segments on exopod of the thoracopods II–VII.

I. notenboomi shares with *I. fagei,* but not with *I. maghrebensis,* the following characters:
endopod of uropod larger than exopod
3 segments in exopod of Th 1
mandibular palp of almost the same length as distal end of Md
exopod and endopod of Th 2 to Th 5 of equal length
3 aesthetes on segment 7 of A I.

I. notenboomi shares with *I. maghrebensis,* but not with *I. fagei,* the following characters:
presence of a dentate inner lobe in Th 8 of male
general aspect, type and shape of teeth of Th 8 in female.

The characters that it does not share with these two species are:
presence of 2 setae on segment 2 of exopod of Th 1
number of teeth in labrum
length of segments of A I and number of setae.

The exclusive characters of the new species are:
number of teeth in labrum
presence of a large number of small denticles in pars distalis of Md
number of teeth of segment 3 of Mx II
general shape of Th 8 in male and trapezoidal shape of outer lobe of Th 8 in male.

Distribution of *I. notenboomi* (Fig. 6)

This species has been found in a well located in "Barrio de los Picos", Pilar de la Horadada, Orihuela (Alicante). It was found for the first time in February 1984, then again in August 1985.

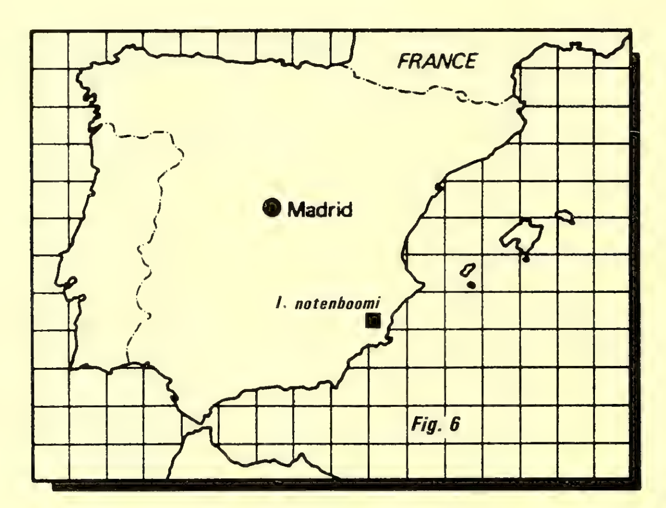


Fig. 6. Distribution of *Iberobathynella notenboomi*, spec. nov. in Spain.

Resumé

Une nouvelle espèce du genre Iberobathynella Schminke, (1973), est décrite; celle-ci a été trouvée dans un puits d'Espagne du sud-est (Alicante). La nouvelle espèce y a été capturée ensemble avec un nombre beaucoup plus important d'exemplaires d'Iberobathynella fagei (Delamare Deboutteville & Angelier, 1950).

Acknowledgements

First of all I want to thank Mr. J. Notenboom and Prof. Cl. Boutin who collected the material and handled over to me generously for this study. Also to Dr. N. Coineau who read the description. Dr. A. G.-Valdecasas and M. Ali Gago helped me with the English text. Thanks are also due to C. Puch and my colleagues at the Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, and to CAYCIT (Madrid) for financial support of this work.

References

Boutin, C. & N. Coineau (in press). Présence du genre *Iberobathynella* sur le continent africain. Implications paléogéographiques. – C. R. Acad. Sciences Paris

Braga, J. M. (1949). Un Bathynellidae (Crust. Syncarida) du Portugal. – Publ. Inst. Zool. "Dr. A. Nobre" **40**: 1–15

Camacho, A. I. (1987a). A new subterranean Sincarid (Crustacea) from Spain: *Iberobathynella imuniensis* n. sp. (Bathynellacea, Parabathynellidae). – Arch. Hydrobiol **11**(1): 137–149

—— (1987). La Familia Parabathynellidae (Crustacea, Syncarida, Bathynellacea) en la Península Ibérica: Taxonomía, Filogenia y Distribución. – Unpublished Tesis Doctoral, U. A. M., 900 pp

—— (in press). A new species of the *"mateusi"* group: *Iberobathynella ortizi* sp. n. (Crustacea, Syncarida, Parabathynellidae) – Zoologica Scripta

—— & N. Coineau (1987b). Un nouveau representant du genre *Iberobathynella* Schminke en Espagne: *I. rouchi* n. sp. (Syncarida, Bathynellacea). – Stygologia **3** (2): 125–137.

Delamare Deboutteville, Cl. & E. Angelier (1950). Sur un type de Crustacé phréaticole nouveau: *Parabathynella fagei* n. sp. – C. R. Acad. Sci. Paris, **231:** 175–176

Galhano, M. H. (1967). Sur une nouvelle *Parabathynella* psammique du Portugal. – Publ. Inst. Zool. "Dr. A. Nobre", **98:** 9–18

—— (1970). Contribuçao pra o conhecimento de fauna intersticial em Portugal. *Iberobathynella lusitanica valbonensis* ssp. n. – Publ. Inst. Zool. "Dr. A. Nobre" **108:** 67–153

Hurk, P. & R. Leys (1986). Descriptions of the localities visited during a stygofauna collecting trip to Southern Spain (Andalusia) june–july 1985, with preliminary results of collected taxa. – Inst. Taxonom. Zool., Amsterdam: 15 pp

Notenboom, J. & I. Meijers (1985). Research on the groundwater fauna of Spain: list of stations and first results. – Verslagen en Technische Gegevens **42:** 93 pp

Noodt, W. & M. H. Galhano (1969). Studien an Crustacea Subterranea (Isopoda, Syncarida, Copepoda) aus dem Norden Portugals. – Publ. Inst. Zool. "Dr. A. Nobre", **107:** 1–75

Schminke, H. K. (1973). Evolution, System und Verbreitungsgeschichte der Familie Parabathynellidae (Bathynellacea, Malacostraca). – Acad. Wiss. Lit. Mainz. math.-nat. kl., Mikrofauna Meeresboden **24:** 1–192

Serban, E. & J. Comas i Navarro (1978). Contribution à la connaissance du genre *Iberobathynella* Schminke: *I. asturiensis* n. sp. et *I. espaniensis* n. sp. nouvelles espèces d'Espagne (Bathynellacea, Parabathynellidae). – Trav. Inst. Spéol. "Emile Racovitza", **17:** 13–37

7. Duffels, J. P.: The Cicadas of the Fiji, Samoa and Tonga Islands, their Taxonomy and Biogeography (Homoptera, Cicadoidea). – Entomograph Vol. 10. E. J. Brill/Scandinavian Science Press, Leiden, New York, København, Köln, 1988; ISBN 9004-08967-5. 108 S., 207 Abb., gebunden.

In dieser mustergültigen Monographie werden die Großzikaden der Fiji-, Samoa- und Tonga-Inseln bearbeitet. Die Einleitung gibt eine kurze phylogenetische und chorologische Charakterisierung der Zikaden der genannten Inselgruppen, basierend auf ausgedehnter Feldarbeit des Autors. Ein anschließendes Kapitel über die (Paläo)Geographie des Gebietes von A. Ewart bildet die Grundlage für den kurzen Abriß der historischen Biogeographie der Zikaden im bearbeiteten Gebiet. Der systematische Teil enthält ausführliche und mit hervorragenden Abbildungen versehene Beschreibungen und kurze Würdigungen der phylogenetischen Beziehungen der Artengruppen und Arten. Insgesamt eine vorzügliche Bearbeitung der Zikaden eines allerdings kleinen und ziemlich artenarmen Gebietes. Der Rezensent fragt sich, wie derartig gründliche Bearbeitungen der Fauna größerer und artenreicherer Gebiete überhaupt zeitlich und finanziell möglich sind. Es bleibt zu hoffen, daß der Autor solche Bearbeitungen dennoch wagt.

M. Baehr

8. Kosztarab, M. & F. Kozár: Scale Insects of Central Europe. – Series Entomologica Vol. 41. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, Boston, Lancaster, 1988; ISBN 90-6193-623-3. 456 S., 16 Farbtafeln, 154 Abb., gebunden.

Schildläuse (Coccinea) sind eine ökonomisch eminent wichtige Insektengruppe, denen der Nichtspezialist jedoch gewöhnlich recht ablehnend gegenübersteht, weil er große Schwierigkeiten beim Bestimmen hat. So ist der Wunsch der zahlreichen, mit Schildläusen befaßten angewandten Zoologen sicherlich groß, ein Bestimmungswerk für alle europäischen Arten zu besitzen, das überdies noch die Kenntnisse über Verbreitung und Biologie zusammenfaßt. Dies ist in dem vorliegenden, reichlich mit Abbildungen versehenen Band vorzüglich gelungen, zumal da er ein Literaturverzeichnis mit ca. 700 Titeln enthält, das vertiefte Beschäftigung mit Spezialfragen erleichtert. So wird der Band sicherlich und mit Recht weite Verbreitung vor allem bei Lesern finden, die auf dem Gebiet der angewandten Forschung und Schädlingskontrolle tätig sind.

M. Baehr

9. Brown, R. G. & I. D. Hodkinson: Taxonomy and ecology of the jumping plant-lice of Panama (Homoptera: Psylloidea). – Entomograph Vol. 9. E. J. Brill/Scandinavian Science Press Ltd., Leiden, New York, København, Köln, 1988; ISBN 90-04-08893-8, 304 S., 150 Abb., gebunden.

Der umfangreiche Band stellt eine Monographie der Psylloidea oder Blattflöhe von Panama dar, also einer Tiergruppe von beträchtlicher ökonomischer Bedeutung. Die Einleitung gibt eine sehr kurze geographische und floristische Gliederung des Untersuchungsgebietes sowie eine kurzgefaßte Darstellung der Morphologie der Blattflöhe. Der taxonomische Teil ist sehr umfangreich und enthält die Beschreibung aller bisher aus Panama bekannten Arten, darunter zahlreiche Neubeschreibungen. Der Band ist reichlich bebildert, doch entsprechen die Abbildungen nicht immer ganz dem international üblichen Standard. Die abschließenden Kapitel über die Ökologie der Blattflöhe in Panama ist recht kurz geraten, das mag aber daran liegen, daß man darüber einfach noch zu wenig weiß. Ein wichtiges, grundlegendes Buch, das den Zugang zu einer wichtigen Insektengruppe in einem Tropenland erschließt, selbstverständlich aber noch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann.

M. Baehr

10. Ozenda, P.: Flore du Sahara. – Edition du CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), Paris, 1983. 622 S.

Nachdem dieses Standardwerk über die Flora der Sahara lange vergriffen war, legt das CNRS nun eine unveränderte Neuauflage der 2. Ausgabe der „Flore du Sahara septentrional et Central" (1958, 1977) vor. Dieses Buch ist ein unentbehrliches Bestimmungswerk für all diejenigen, die sich mit der Flora Nordafrikas näher beschäftigen, und ist demzufolge durch Strichzeichnungen der Pflanzen (und Pflanzenteile) und Schwarz-Weiß-Fotos (auch Biotop-Aufnahme) sehr gut illustriert. Zusätzlich informieren die einführenden Kapitel über Wüstentypen, Klima, Böden, floristische Regionen, Anpassungsmechanismen der Pflanzen an ihre Umweltbedingungen und die Beziehungen zwischen Wüstenpflanzen und Menschen.

Ein unentbehrliches Nachschlagewerk für Botaniker und naturwissenschaftliche Sahara-Forscher.

R. Gerstmeier

SPIXIANA	12	2	115–124	München, 31. Oktober 1989	ISSN 0341–8391

On the morphological variation of two circum-mediterranean brakkish-water gammarids, *Rhipidogammarus rhipidophorus* (Catta) and *Echinogammarus foxi* (Schellemberg), from the spanish inland waters

(Crustacea, Amphipoda)

By **A. F. Lop**

Lop. A. F. (1989): On the morphological variation of two circum-mediterranean brackish-water gammarids, *Rhipidogammarus rhipidophorus* (Catta) und *Echinogammarus foxi* (Schellemberg), from the spanish inland waters. – Spixiana **12/2:** 115–124

The study of specimens of two circum-mediterranean brackish-water gammarids, collected in new localities from Spain, has shown the existence of a particular morphological variation in various segments and appendages. The specimens of *Rhipidogammarus rhipidophorus* (Catta, 1878) present little differentiation in some usually considered non discriminant characters for the species within the genus. In contrast, *Echinogammarus foxi* (Schellemberg, 1928), new to the Iberian Peninsula, presents populations with differentiation in some discriminant characters for the species of the *E. pungens*-group, to which it belongs.

Alberto Fernández Lop. Museo Nacional de Ciencias Naturales. José Gutiérrez Abascal 2, 28006, Madrid, Spain.

Introduction

Many species of gammarids having a large circum-mediterranean distribution present a conspicuous morphological variability (Stock 1967, 1968, 1971, 1978a). In very few cases, detailed studies have shown that some of these extended variable populations comprise distinct closely related (sub)species which are localy differentiated in certain areas of the Mediterranean coast (Stock 1971, 1978; Notemboom 1985).

Therefore, we consider interesting to determine, in a more detailed way, the morphological variability that these species may present in the newly discovered populations along their range.

Rhipidogammarus rhipidophorus (Catta, 1878) and *Echinogammarus foxi* (Schellemberg, 1928) are two such widely spread and variable species which deserve a careful analysis of the newly discovered populations. While their variability in other mediterranean populations has been previously studied (Stock 1968, 1971), the morphological characteristics of the Spanish populations have not yet been described. The latter show morphological characters which differ from those found in the populations from other parts of the Mediterranean sea, as it will be shown below.

Rhipidogammarus rhipidophorus belongs to a circum-mediterranean endemic genus, *Rhipidogammarus,* living in fresh and brackish waters near the sea coast (Ruffo 1982). The presence of *R. rhipidophorus* in Spain was firstly recorded by Stock (1971) from the hyporreic habitat of a dry river, near Puerto de la Selva (Gerona), and later, from the island of Mallorca (Balearic Islands), in the gravel of pools

in the dry bed of the Torrent de Pareis (Stock 1977). In a following paper Stock (1978) described *R. variicauda* from wells near Adraitx (west coast of Mallorca), and Notemboom (1985) described *R. triumvir* in two nearby wells between Mojonera and Las Norias (west Almería). Notemboom (1985) gave in his paper a map showing the distribution of the *Rhipidogammarus* species along the Spanish mediterranean coast. Among these, he included the localities of some unpublished material of *R. rhipidophorus*, from the Zoological Museum of Amsterdam, collected along the west coast of Mallorca. In this species, variability is known in the age-dependent setae and the presence or absence of fans of setae on the carpus of P3 in females (Stock 1971). Nevertheless, Notemboom (1985) did not described any morphological peculiarity of these Balearic populations.

Echinogammarus foxi is also very widely spread around the Mediterranean basin and belongs to the *Echinogammarus pungens*-group (Schellemberg 1928; Stock 1968; Karaman 1973, 1974). This species occurs in brackish coastal waters, lakes, and running waters with high ion-content along the Mediterranean sea as well as in the open Black Sea (Stock 1968; Karaman 1977). In Israel it is often found in small springs of the Sinai desert (Herbst & Dimentman 1983). After the redescription of this species, based on material collected from brackish lagoons and samples from European Museums (Stock 1968), it becomes clear that this species presents morphological variability in some particular features.

Although *E. foxi* is previously cited from Mallorca (Torrent de Pareis) by Stock (1978b), the presence of this species in the Iberian Peninsula is recorded for the first time in this paper.

In order to characterize the morphology of Spanish populations of these variable species, *E. foxi* and *R. rhipidophorus*, a detailed description of segments and appendages and the corresponding figures of specimens from the localities studied are given. Special emphasis will be made in those characters having the main differences with respect to the other mediterranean populations.

Results

Rhipidogammarus rhipidophorus (Catta, 1878)

Material examined. 11 males, 40 females and 22 juveniles. Spain, Soller (West Mallorca). A population from the spring of a little source from the beach La Costera. August 9, 1986. 6 males, 11 females and 24 juveniles. Spain, Soller (West Mallorca). A population from the spring of the source Font d'es Joncar. April, 4, 1985 and July 10, 1986.

Description of specimens studied

Male. First antenna (Fig. 1D) with short setae on the ventral margin of peduncle segments 2 and 3, slightly shorter than diameter of the segment, although longer than in *R. karamani* Stock, 1971. The Spanish specimens lack aesthetascs on the flagellum. The accesory flagellum has up to 3 segments almost reaching the third flagellum segment. Peduncle segmentes 4 and 5 of the second antenna (Fig. 1E) 3.8 and 4.2 as long as wide respectively. Both segments have ventrally 4 groups of setae longer than the diameter of the peduncle segments, and separated by short intervals (c. diameter of segment). Setae on 4th segment longer as in 5th. Flagellum bears setae that are much longer than the diameter of the flagellar articles.

1st uropod shorter than 2nd. Exopodite of the first uropod shorter than endopodite; ratio exo-endopdite about 0.6. The long terminal spine of the endopodite about 1/2 as long as the endopodite itself (Fig. 2B). Second uropod armed with both endo- and exopodite equal in length. Outher ramus of third uropod has an elongated first exopodal segment armed with groups of short spines on lateral and medial margins. In each group, usually numerous setae are intermixed with the spines. A/B ratio 2.2 (see Stock 1971 and Fig. 2E). Second exopodal segment tapering and distally armed with setae shorter than the segment.

Cephalic lobes rounded. Eye spot oval, ocelli pigmented (Fig. 2F). The armature of urosome (Fig. 2B) consists, on somite 1, both on dorsally and laterally, of a group with 1 spine and 1 setae, on somite 2 of two dorsal spines and on somite 3, both dorsally and laterally, of one group of 1 spine.

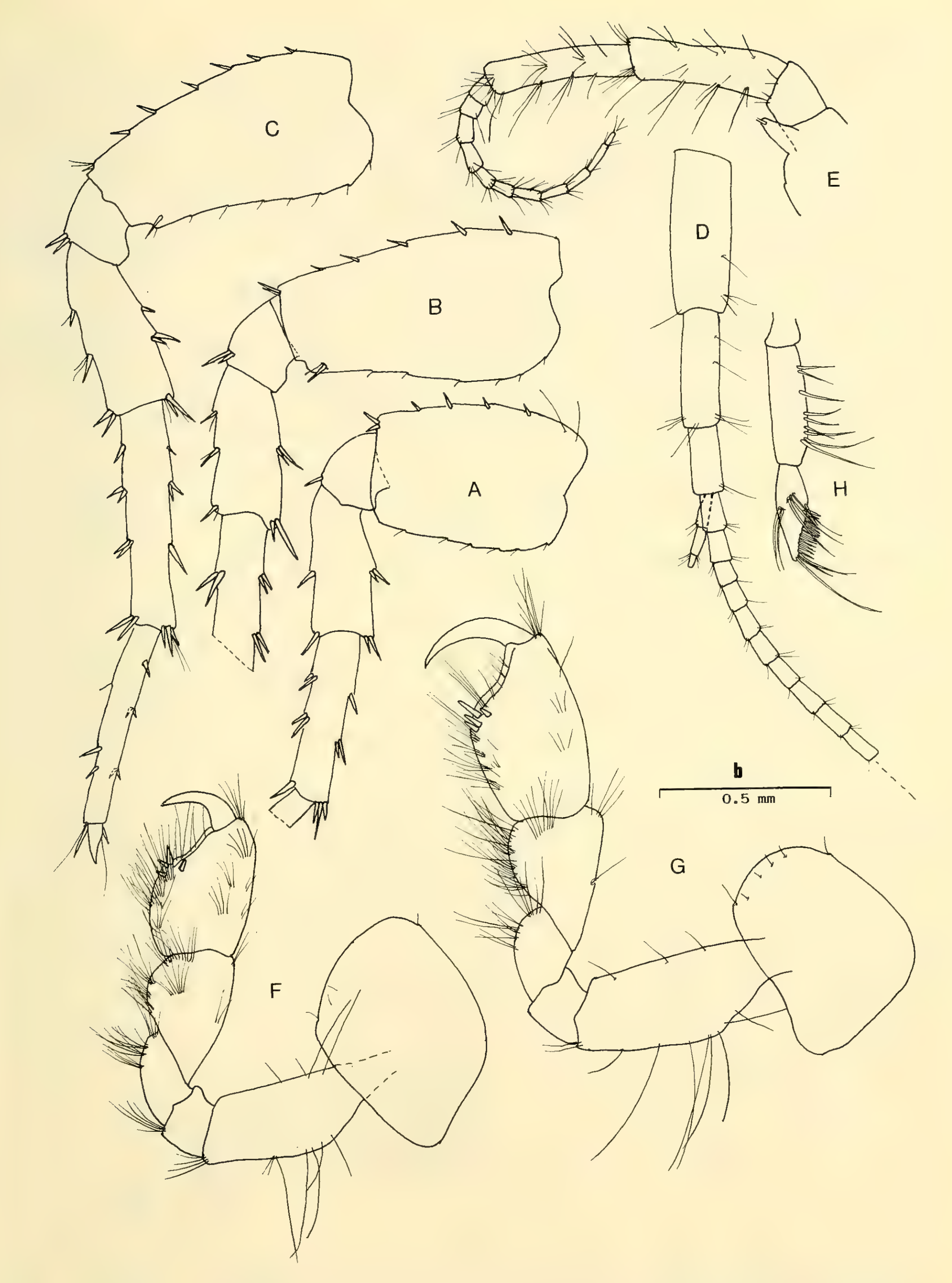


Fig. 1. *Rhipidogammarus rhipidophorus* (Catta, 1878) from Font des Joncar, Mallorca. Male. A. Pereiopod 5 (scale b); B. Pereiopod 6 (b); C. Pereiopod 7 (b); D. Antenna 1 (b); E. Antenna 2 (b); F. Gnathopod 1 (b); G. Gnathopod 2 (b); H. Mandible palp (a).

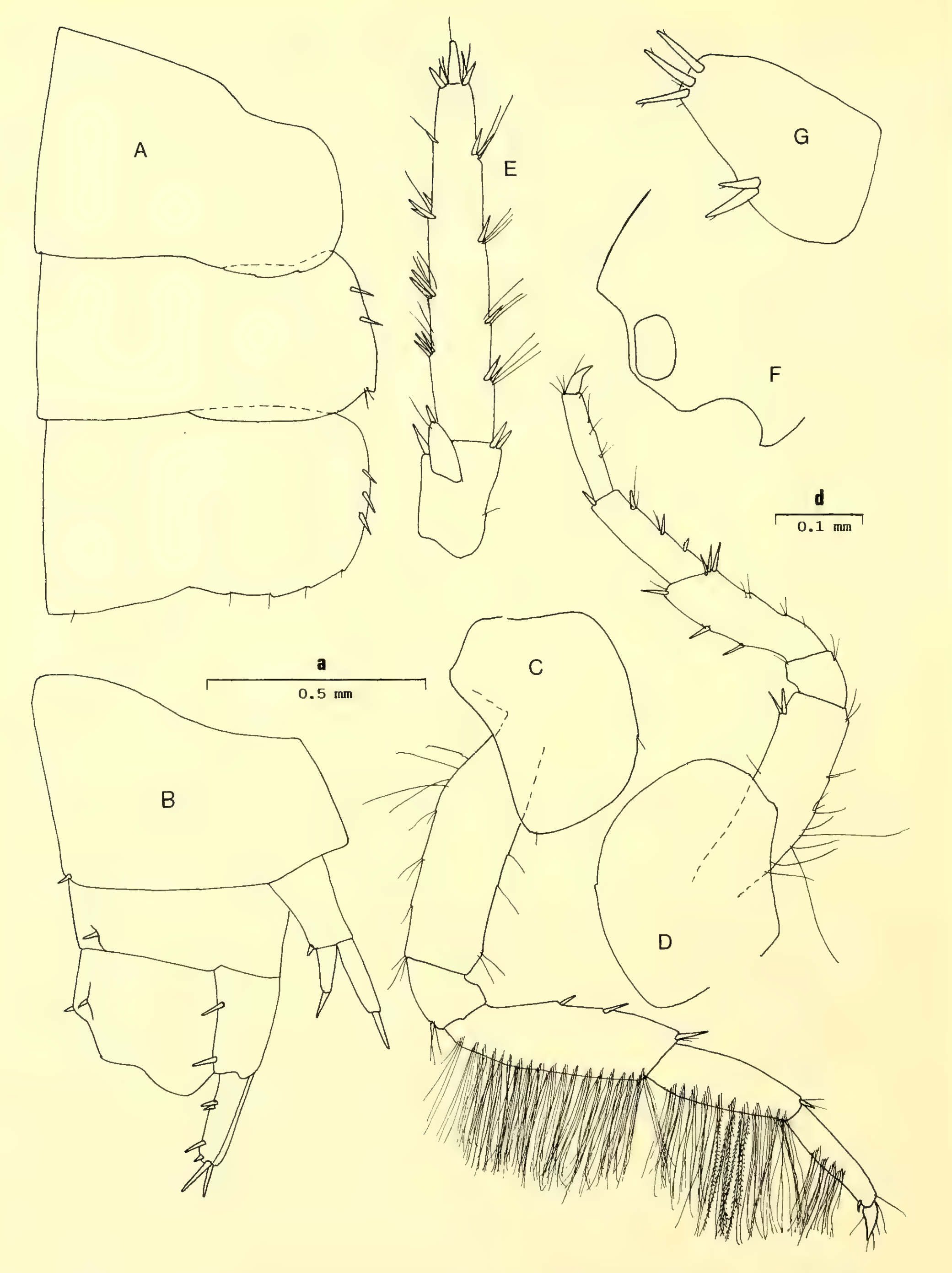


Fig. 2. *Rhipidogammarus rhipidophorus* (Catta, 1878) from Font des Joncar, Mallorca. Male. A. Metasome (scale b); B. Urosome (b); C. Pereiopod 3 with the plumosities only partially represented (b); D. Pereiopod 4 (b); E. Uropod 3 (b); F. Head (b); G. Telson lobe (d).

First gnathopod (Fig. 1 F) 6.0 times as long as wide. It has a moderate number of setae on posterior margin of propodus, the palme is concave with a markedly notch in middle and lacks a medial palmar spine. The palmar angle group has 4 spines. Second gnathopod (Fig. 1 G) a little stronger than first, propodus more rectangular. This segment bears 4 rows of setae on its posterior margin. The palme is concave and has a palmar group with 4 spines. It lacks a medial palmar spine.

Third pereiopod (Fig. 2 C) with very long plumose setae. The posterior margin of merus and propodus armed with 14−15 and 9 rows of long plumose setae respectively. Fourth pereiopod with the margins of basis bearing setae, some of them longer (Fig. 2 D). Coxal plates 1 to 4 very poorly setose (Figs 1 F, G and 2 C, D).

5th pereiopod with an elongated basis (length/wide = 1.4); anterior margin convex, armed with 5 small spines. Posterior margin straight with very short setules. Ventroposterior corner produced in a rounded unarmed lobe (Fig 1 A). The 6th pereiopod also slender; anterior margin concave with 7 short spines. Non protrunding posterior corner with a spine placed at some distance from the corner. Posterior margin with very short setae (Fig. 1 B). The 7th pereiopod with a convex anterior margin of basis armed with 6 small spines; posterior margin with 7 very short setae; ventroposterior corner with 1 spine and 2 setae (Fig. 1 C).

Epimeral plates with angular posterior corners. Second epimeral plate with a somewhat acute corner (in difference with the usually rounded feature found in this species). Ventral margin of plates 2 and 3 armed with 2 and 4 spines respectively (Fig. 2 A).

Telson lobes armed with 2 lateral and 3 terminal spines accompanyed by two extremelly short setae (Fig. 2 G).

Female. It shows little secondary sexual differentiation. It is slightly smaller than the male. Propudus of the first and second gnathopods with a straight palm. Second gnathopod slightly more elongate and more rectangular than first gnathopod. The "fan" of setae on the propodus of the male third pereiopod is lacking. The females of the populations studied present variability in the presence or absence of numerous fans of setae along the ventral margin of the carpus.

Remarks

The specimens studied show clear differences respect to the most commonly "form" found in the Mediterranean sea coast (Stock 1971). The cephalic lobes are more rectangular, whereas they are rounded in most of populations. The third uropod is a little more slender and thin; the ratio between length/wide being 6.2 in the studied populations whereas it is near 6 in the other populations. The P 5 presents two long setae on the proximal part of the anterior margin of the basis, which are lacking in other populations. Peduncle segments 2 and 3 of A 1 with setae shorter than in other mediterranean populations. The flagellum lacks the characteristic aesthetascs. The accesory flagellum of this antenna has usually 3 segments. The A 2 has a little longer setae on the posterior margin of the fourth segment. Second epimeral plate with a clearly pointed posterior corner, whereas it is rounded in other populations. The variability is also found in females in the setation of the P 3. Like the observed by Stock (1971), one can find side by side females from the same population having setae on merus only and females having setae on merus and carpus.

Echinogammarus foxi Schellemberg, 1928

Material examined. Many hundred of specimens. Spain, Alicante, Elche, Vinalopó River, just downstream of the Elche reservoir. July 18, 1987.

Description of specimens studied

Male. In this population the specimens are large, and may attain 10 mm. Eye enlarged, slightly reniform. Cephalic lobes slightly acute (Fig. 4 F). First urosome segment dorsally slightly excavated (the

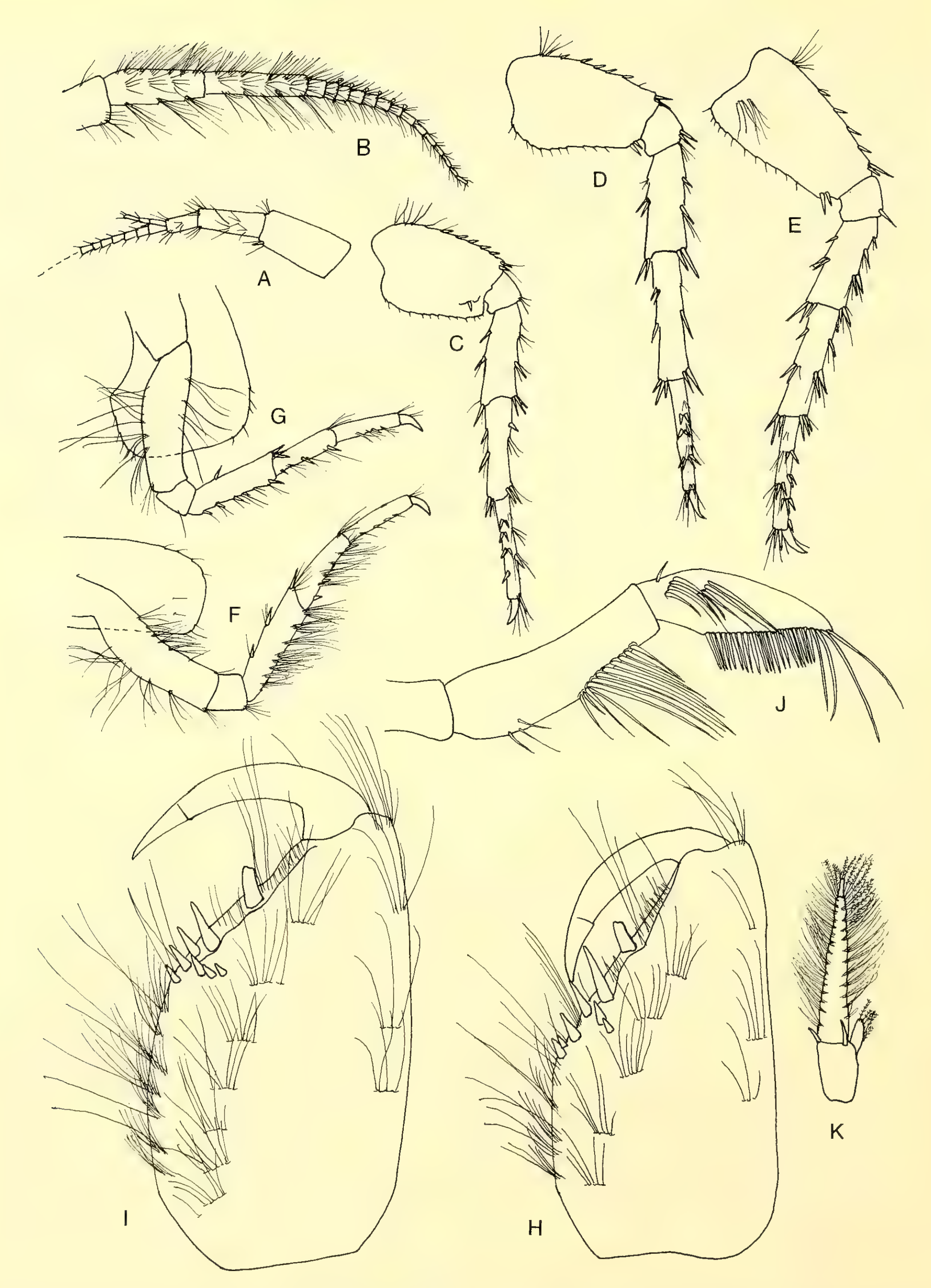


Fig. 3. *Echinogammarus foxi* (Schellemberg, 1928) from Vinalopó River, Alicante. Male. A. Antenna 1 (scale c); B. Antenna 2 (c); C. Pereiopod 5 (c); D. Pereiopod 6 (c); E. Pereiopod 7 (c); F. Pereiopod 3 (c); G. Pereiopod 4 (c); H. Gnathopod 1 (a); I. Gnathopod 2 (a); J. Mandible palp (a); K. Uropod 3 with the plumosities only partially represented (c).

shaddle is indistinct). Other urosome segments with inconspicuous non compressed dorsal elevations. Very few setae accompany the dorsal urosome spines. First segment with one dorsal and one lateral spines. Second segment with two dorsal and 2–3 lateral spines. Third segment with one dorsal and 2–3 lateral spines (Fig. 4 C).

Peduncle segments of the first antenna (Fig. 3 A) carry several tufts of setae (2–3 in each segment). Second antenna with a slender peduncle (more densely hairy than in *E. pungens* [H. Milne-Edwards, 1840]) with densely implanted setae along both anterior and posterior margins of peduncle segments and on the former flagellar segments. Calceoli present in segments 2 to 6 of the flagellum. Anterior setae almost as long as the posterior ones. Setae implanted on A 2 are not feathered (Fig. 3 B).

The distal segment of mandible palp bears a regular "comb" of setae (Fig. 3 J).

First gnathopod (Fig. 3 H) with a group of two small lateral spines and two palmar angle spines, one of them longer and pointed. Medial palmar spine trunked. Second gnathopod (Fig. 3 I) a little more strongly developed, with 3 lateral spines and 3 palmar angle spines. Medial palmar spine trunked.

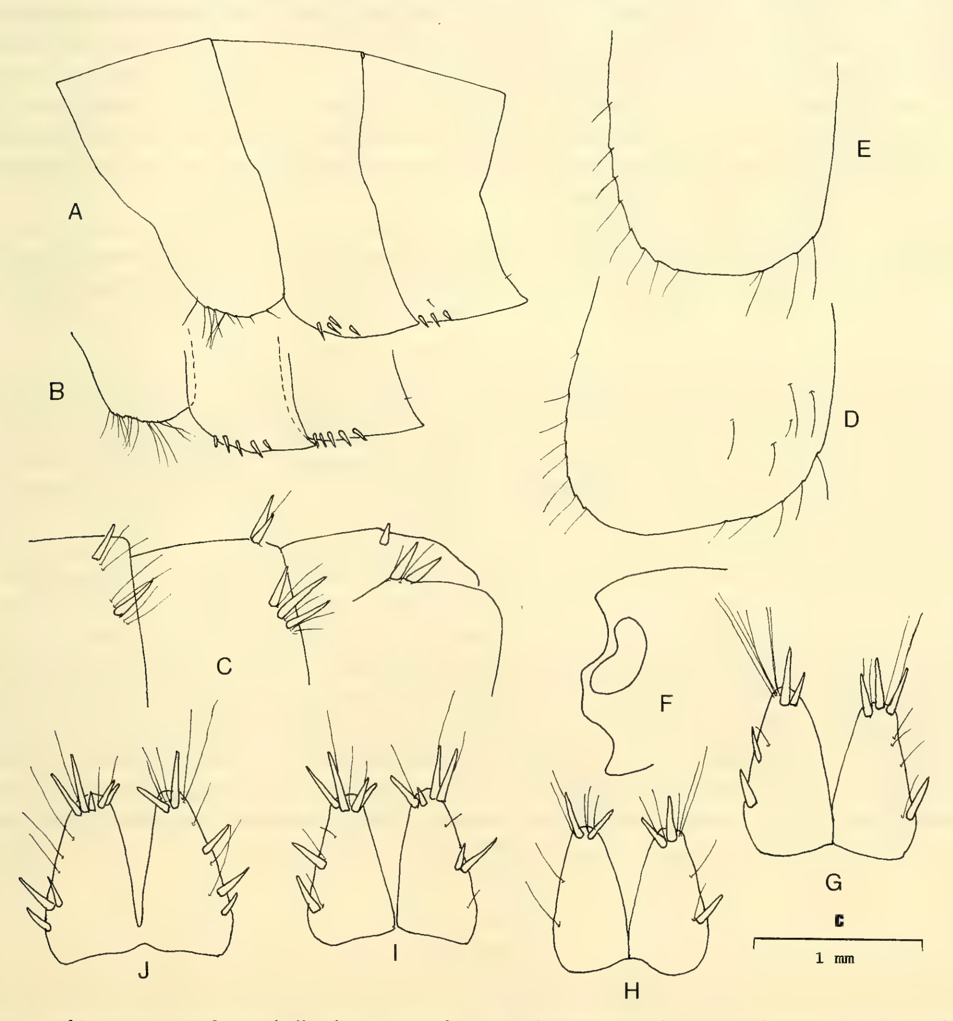


Fig. 4. *Echinogammarus foxi* (Schellemberg, 1928) from Vinalopó River, Alicante. Male. A Metasome (scale c); B. Epimeral plates from other specimen (c); C. Dorsal urosome (b); D. Coxal plate of first gnathopod (b); E. Coxal plate of second gnathopod (b); F. Head (b); G.-J. Telson lobes from different specimens (b).

Coxal plates 1 and 2 (Figs 4 D, E) with some long setae implanted on the anterior and posterior corners. Ventral margin relatively smooth. Coxal plate 2 with several long setae on the lateral surface. Coxal plate 3 and 4 with shorter setae (Figs 3 F, G).

Basis of P 3 and P 4 with individual long setae on both margins (Fig. 3 G). Posterior margin of merus and carpus of P 3 with long setae longer than the segments on which they are implanted (Fig. 3 F). P 4 with scarce and short setae.

Pereiopods P 5 to P 7 with groups of 3–4 setae on the propodus twice longer than the accompanying spines, the terminal group being denser. Some long setae implanted along the proximal part of the anterior margin of basis of these legs. Pereiopod 5 (Fig 3 C) is characteristic in so far that has a peculiar broadly rounded infero-posterior corner which pojects backward. Its anterior margin with spines and very short setules. The proximal setae are however longer than in other populations. Merus is short and wide with a projecting infero-posterior lobe. This leg bears very few and short setae. 6th and 7th legs (Figs 3 D, E) less hairy than *E. veneris* and *E. pungens.* Only some setae occur on the anterior margin of merus and carpus. Basal segment with short, rather widely spaced setules on the posterior margin. Anterior margin with some long proximal setae. P 7 with a group of 5–6 long proximal setae implanted on the lateral surface of the basis.

Epimeral plates (Figs 4 A, B) with slightly pointed posterior corners, mainly in the third plate. First plate with long setae on the inferior margin. Second and third plates armed with four or five spines.

Third uropod with long plumose setae. Inner ramus shorter than the one described by Stock (1971). Outer ramus more slender and elongated (Fig. 3 K).

Telson lobes elongated. Apical armature more or less constant with 2–4 spines and some setae overreaching the spines. The armature of the lateral surface is variable, however, in number and position of spines. These spines may be medial, sub-basal and basal. The figures 4 G–J show differents armatures found in the population studied.

Remarks

Some of the "typical" characters of *E. foxi* remain constant in this population (viz. dorsal elevations of urososme not compressed, basis of P 5 with large postero-distal lobes, paucity of setation on legs P 5 to P 7 and on the urosome). Nevertheless, the population of *E. foxi* from the river Vinalopó present variability in some characters previously known as variable, in general, for the species of the *pungens*-group (Stock 1968). This is observed in the shape of the epimeral plate corners and the armature of the telson. Furthermore, the specimens present morphological differentiation in other characters previously considered constant for this species. They are hence clearly different from the specimens redescribed by Stock (1968) in the following aspects: the presence of trunked medial palmar spines on both gnathopods; the armature of the epimeral plates 2 and 3, bearing spines wilst there are only found setae in the other populations; the presence of long setae on both corners as well as on the lateral side of the coxal plates 1 and 2 (these are very smooth in other populations); presence of plumose setae on Ur 3; the setation on P 5 to P 7 (basis with some long setae in its anterior proximal part, propodus with 2–4 groups of few longer setae, lateral surface of P 7 with a group of long setae implanted in its proximal part); the peduncle segments of the first antenna has less groups of setae, 2–3 in each segment, whereas there are 4–5 in other populations; the anterior setae of antenna 2 are almost as long as the posterior ones; the setae implanted on this antenna are not feathered. The setae on P 3 are longer.

Discussion

Although a clear morphological differentiation has been found in the present population of *R. rhipidophorus,* it must be admitted that the variation found in some of the discriminant characters within the genus (viz. setation of the antennae, gnathopods, shape and setation of P 5 to P 7 and uropod 3) is

scarce. Therefore, we consider the specimens studied as mere morphological varieties or ecophenotypes spread over a very limited area.

The specimens of the river Vinalopó present clear differences from the redescription of *E. foxi* given by Stock (1968). He characterized this species by the following aspects: Basis of P5 with a large postero-distal lobe, merus of P5 broad and short, poor setation on the legs and urosome, absence of compressed elevations on the urosome and the smooth lower margin of the coxal plates. Stock (1968) also pointed that this is a very variable species and considered that the differences among the populations of this species are correlated in a rather loose way with their distribution. He distinguished, on one hand, a "normal form" living in inland waters and, on the other, the "form" of the open Black Sea. The latter is characterized by larger size specimens without calceoli, with a setose third uropod and presence of plumose setae on the appendages. But, as "normal" specimens occur as well on the Black Sea populations, and every possible combination of characters can be found as well in at least some individuals, he considered all these forms to belong to the same species.

The populations of the river Vinalopó resembles in more than one aspect to the Black Sea specimens. Nevertheless, the presence of calceoli and the scarcity of plumose setae on A2 make these specimens appear to be an intermediate "form". Some of the "typical" characters of *E. foxi* remain constant in the Spanish population. Nevertheless, the specimens present differentiation in some of the characters usually considered to be the most characteristic features of the *pungens*-group species. Thus, the specimens from the Vinalopó result difficult to identify, not only because of the previously mentioned variability found in *E. foxi,* but because this variability is also boserved in some of the characters, such as the setation on the coxal plates 1 and 2, the presence of setae on the epimeral plates and on the basis of P5 to P7, usually employed for its identification in the keys for the *pungens*-group, (Stock 1968 in part); Karaman 1973, 1974).

The wide variability found in this species lead Stock (1968) to think that it migth be advisable in the future to delimit subspecies. Consistentely, as a substantial amount of differentiation is found in this population, the possibility that these specimens belongs to a new taxon would be considered as well.

Nevertheless, the analysis of characters within the *pungens*-group is, at this moment, very difficult since recent studies (Pinkster in press) have shown that some diagnostic characters may present also a seasonal variability. Thereby, the taxonomical importance of the differences observed in the Iberian populations of *E. foxi* is uncertain for the moment until more populations of this form will be discovered.

Resumen

El estudio en nuevas localidades españolas de dos especies circunmediterráneas de gamáridos de aguas salobres ha mostrado que los ejemplares presentan unas características morfológicas particulares en determinados segmentos y apéndices. Los ejemplares de la población de *Rhipidogammarus rhipidophorus* (Catta) presentan diferenciación en algunos caracteres considerados no discriminantes para las especies dentro del género. En cambio, *Echinogammarus foxi* (Schellemberg), citada por primera vez para la Península Ibérica, presenta diferenciación en algunos caracteres discriminantes empleados en las claves de determinacion de las especies del grupo de *E. pungens,* al cual pertenece. Aunque la diferenciación es clara, ésta debe ser confirmada en un futuro mediante el análisis de mas poblaciones.

Acknowledgements

The author is indebeted to Dr. S. Pinkster for his help in the identification of the specimens and the very worth while information on the species studied. Special thanks are also due to Dr. B. Elvira for reviews of the manuscript and for providing part of the material. I would like to thank L. G. Socias for collect the material from the Balearic Islands.

The investigation was suported by the proyect CSIC ID-202.

References

Catta, J.-D. 1878. Sur un amphipode nouveau, le *Gammarus Rhipidophorus.* – Actes soc. helv. Sci. Nat. Bex **60:** 256–263

Herbst, G. H. & C. Dimentman 1983. Distributional patterns and habitat characteristics of Amphipoda (Crustacea) in the inland waters of Israel and Sinai. – Hydrobiologia **98:** 17–24

Karaman, G. S. 1973. 51. Contribution to the knowledge of the Amphipoda. Two menbers of *Echinogammarus simoni*-group from southern Europe, *E. cari (S. kar,* 1931) and *E. roco* n. sp. (fam. Gammaridae). – Polipr. sum. **19**(1): 1–21

–– 1974. The genus *Echinogammarus* Stebb. (Fam. Gammaridae) in Italy. – Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona **1:** 71–104

–– 1977. Revision of the *Echinogammarus* genera complex (Fam. Gammaridae). – Archiv. Bioloskih Nauka. Beograd **27:** 69–93

Notemboom, J. 1985. *Rhipidogammarus triumvir* n. sp. (Amphipoda, Gammaridae) from wells near Mojonera, Almería. – Stygologia **1**(3): 292–299

Pinkster, S. in press. Problems in the taxonomy of the freshwater gammarids with special emphasis to the genus *Echinogammarus* in Italy. – Crustaceana Suppl.

Ruffo, S. 1982 (ed.). The Amphipoda of the Mediterranean. 1, Gammaridae (Acanthonotozomatidae to Gammaridae). – Mem Inst, Oceanogr., Monaco **13:** 1–364

Schellemberg, A. 1928. Zoological results of the Cambridge Expedition to the Suez Canal, 1924, XXXV. Report on the Amphipoda. – Trans. zool. Soc. London **22**(5): 633–692

Stock, J. H. 1967. A revision of the European species of the *Gammarus locusta*-group (Crustacea, Amphipoda). – Zool., Verhand. Leiden **90:** 1–56

–– 1968. A revision of the European species of the *Echinogammarus pungens*-group (Crustacea, Amphipoda). – Beaufortia **16:** 13–78

–– 1971. A revision of the *Sarathrogammarus*-group (Crustacea Amphipoda). – Bijdr. Dierk. **41:** 94–129

–– 1978a. A remarkably variable phreatic amphipod from Mallorca, *Rhipidogammarus variicauda* n. sp. – Bijdr. Dierk. **48**(1): 89–95

–– 1978b. The non marine gammarids of the Balearic Islands. – Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares **22:** 17–47

SPIXIANA	12	2	125–134	München, 31. Oktober 1989	ISSN 0341–8391

A revision of the genus *Storenomorpha* Simon

(Araneae, Zodariidae)

By **R. Jocqué & R. Bosmans**

Jocqué, R. + R. Bosmans (1989): A revision of the genus *Storenomorpha* Simon (Araneae, Zodariidae). – Spixiana **12/2:** 125–134

The genus *Storenomorpha* is redescribed and redelimited. The genus now contains five species: *S. comottoi* Simon, *S. joyaus* (Tikader) comb. nov. originally described in *Homalonychus*, and three new species: *S. arboccoae* (♂, ♀), *S. nupta* (♂, ♀) and *S. reinholdae* (♂). It is restricted to South East Asia as the species *S. angusta* Simon from Madagascar appears to belong to another, undescribed genus.

R. Jocqué, Koninklijk Museum voor Midden Afrika, B-1980 Tervuren Belgium.

R. Bosmans, Laboratorium voor oecologie, zoögeografie en natuurbehoud, Ledeganckstraat 35, B-9000 Gent Belgium.

Introduction

As most Zodariid genera, the genus *Storenomorpha* is a poorly known taxon. But unlike a fair number of these other genera, it is only known from a much restricted material and only a few more specimens are available at the moment. The present study intends to redelimit the genus, to get rid of the misidentifications that have prevailed so far and to gather the bits and pieces of information that have been collected to date.

Abbreviations

AE, AME, ALE: anterior, anterior median and anterior lateral eyes.
PE, PME, PLE: posterior, posterior median and posterior lateral eyes.
AW, PW, L: anterior width, posterior width and length of median ocular quadrangle.
Fe, Pa, Ti, Mt, Ta: femur, patella, tibia, metatarsus, tarsus.
STA: suprategular apophysis.
BMNH: British Museum of natural History.
KBIN: Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen.
MCSNG: Museo civico di Storia naturale di Genova.
MNHNP: Muséum national d'Histoire naturelle de Paris.
NHMV: Naturhistorisches Museum Vienna.
Measurements: in mm.

Genus Storenomorpha Simon

Storenomorpha Simon, 1884: 352; 1893: 415.
Type species. *Storenomorpha comottoi* Simon, 1884: 353, by monotypy.

Diagnosis. Representatives of *Storenomorpha* are recognized by the distally widened tarsi with dense scopulae and three tarsal claws, the paired ones closely set in a shallow cavity.

Description

Big spiders (10–15 mm) with dark reddish integument and orange legs. Carapace (Figs 1, 2, 16) usually dark with paler median and lateral stripes; both stripes may be covered by white hairs; strongly granulated, except for the median paler area; at its widest between coxae II and III, strongly narrowed in front to sligthly less than half maximum width at level of PLE. Cervical grooves slightly marked. Fovea deep. Eyes in two rows, anterior ones strongly procurved as seen from above. All eyes light. AE circular; PE oval. AE close together, less than their diameter apart. PME about one diameter apart and at about 5 times that distance from PLE. L slightly larger than AW or PW. Clypeus concave, its height about four times the diameter of an ALE.

Chilum a wide triangle provided with some hairs. Chelicerae relatively long, tapering towards extremity, without teeth. Fangs short and thick at base. Endites (Fig. 3) slightly curved and converging, with terminal tuft of hairs, but without serrula. Labium diamond-shaped, longer than wide, without sclerites between it and coxae. Coxae almost contiguous. Leg formula 1432. Spinules are restricted to a terminal pair of ventral spines on the tibiae, and to paired ventral spines on Mt. Mt I and II with two rows of short spinules. Tarsi widened towards extremity; with dense scopulae, extending on distal part of Mt. Three tarsal claws, unpaired one very short; paired claws closely set and implanted in shallow concavity (Figs 4–5); teeth (about 5) on paired claws inplanted on lateral sides of claw, facing the other. Trichobothria: two converging rows in proximal half of tibia; metatarsi and tarsi with one row. Abdomen (Figs 6, 10, 13, 16, 22) clothed with short hairs; brown, with median and lateral longitudinal stripes formed by cylindriform hairs; dorsally with four muscle points; six spinnerets; anteriors and posteriors two-segmented with distal segment short, bearing spigots; medians very small hidden by other four; anteriors about twice as broad at base as posteriors and slightly longer. Colulus represented by a tuft of hairs. Tracheal spiracle narrow, with chitinous rim. Venter chitinized in front of epigastric fold, in males epigyne-like with two naked areas and posteriorly with a separate transversal sclerite.

Male palp. Patella with ventrolateral boss. Tibia with lateral or dorsolateral apophysis; cymbium with typical cylindriform hairs apically. Bulbus with long embolus, implanted mesally at proximal end of tegulum, partly or almost completely hidden by long semi-circular conductor. Tegular apophysis well-developed, strongly sclerotized.

Female palp with dentate claw; segments cylindriform, tarsus cone-shaped. Epigyne strongly chitinized. With a central plate in posterior half and two entrace openings in anterior part. In both the females studied, the epigyne was entirely covered by a thick plate of sticky material, apparently a plug attached by the male following copulation.

Misplaced species

Storenomorpha angusta Simon, 1889: 231 from Madagascar belongs in another yet undescribed genus of the Zodariidae (MNHNP, examined).

Distribution. NE-India (Sikkim), Burma, Thailand.

Natural History. The only data concerning the natural history of *Storenomorpha* were gathered by C. and R. Deeleman (pers. comm.). They found that the animals live in grassland and hide during the day in rolled up leaves of standing herbs. No silk lining of any sort was observed.

Key to the species

1. Abdomen with three uninterrupted pale bands extending from front to at least three quarters of abdominal length, the median one arrow-like . . . . *arboccoae*
– Abdomen with lateral bands broken or shorter than median one, the latter not arrow-like 2
2. Abdomen with broad pale median band and broken lateral bands (Figs 10, 13) 3
– Abdomen with narrow or broken pale median band and uninterrupted lateral bands (Figs 16, 22) 4
3. Big species (carapace > 7 mm long) with uniform reddish brown clypeus . . . . *joyaus*
– Smaller species (carapace < 5 mm long) with inferior margin of clypeus with dense white pubescence . . . . *reinholdae*
4. Median band on abdomen short and interrupted (Fig. 16); tegular apophysis short and blunt; tibial apophysis as long at tibia (Figs 17–18) . . . . *nupta*
– Median band long, uninterrupted (Fig. 22); tegular apophysis long and sinuous, converging with conductor; tibial apophysis much shorter than tibia (Figs 20–21) . . . . *comottoi*

Storenomorpha arboccoae, spec. nov.
(Figs 1–9)

Storenomorpha comottoi Thorell 1897: 192 (Misidentification).

Type material. Male holotype: Birma, Carin Cheba, Biapo, L. Fea leg., 1885–1889 (MCSNG). Female: Birma, Mulmein, 15. X. 1938, Andreini leg. (NHNV 412).

Description

Male holotype. Measurements. Total length: 10.38; carapace: 5.23 long, 3.74 wide; sternum: 2.32 long, 1.50 wide; chelicerae: 1.38 long; clypeus: 0.64 high.

Colour. Carapace dark reddish brown, with median reddish brown stripe with white pubescence from the eye region to the back. Abdomen (Fig. 6) dorsally brown, somewhat mottled with dark brown, and with an arrow-like stripe formed by cylindriform whitish hairs; ventrally brown, laterally with a broad, curved pale stripe, converging in front of spinnerets.

Eyes. AW = 1.06 PW, PW = 1.02 L; AM = 1, AL = PL = 1.05, PM = 0.95; a = b = $1/2$, c = $2/3$, d = $8/3$.

Legs. Mt I–II with 5 pairs of ventral cylindriform spines; Mt III–IV with 6 terminal ventral and lateral spines, disposed in a semi-circle.

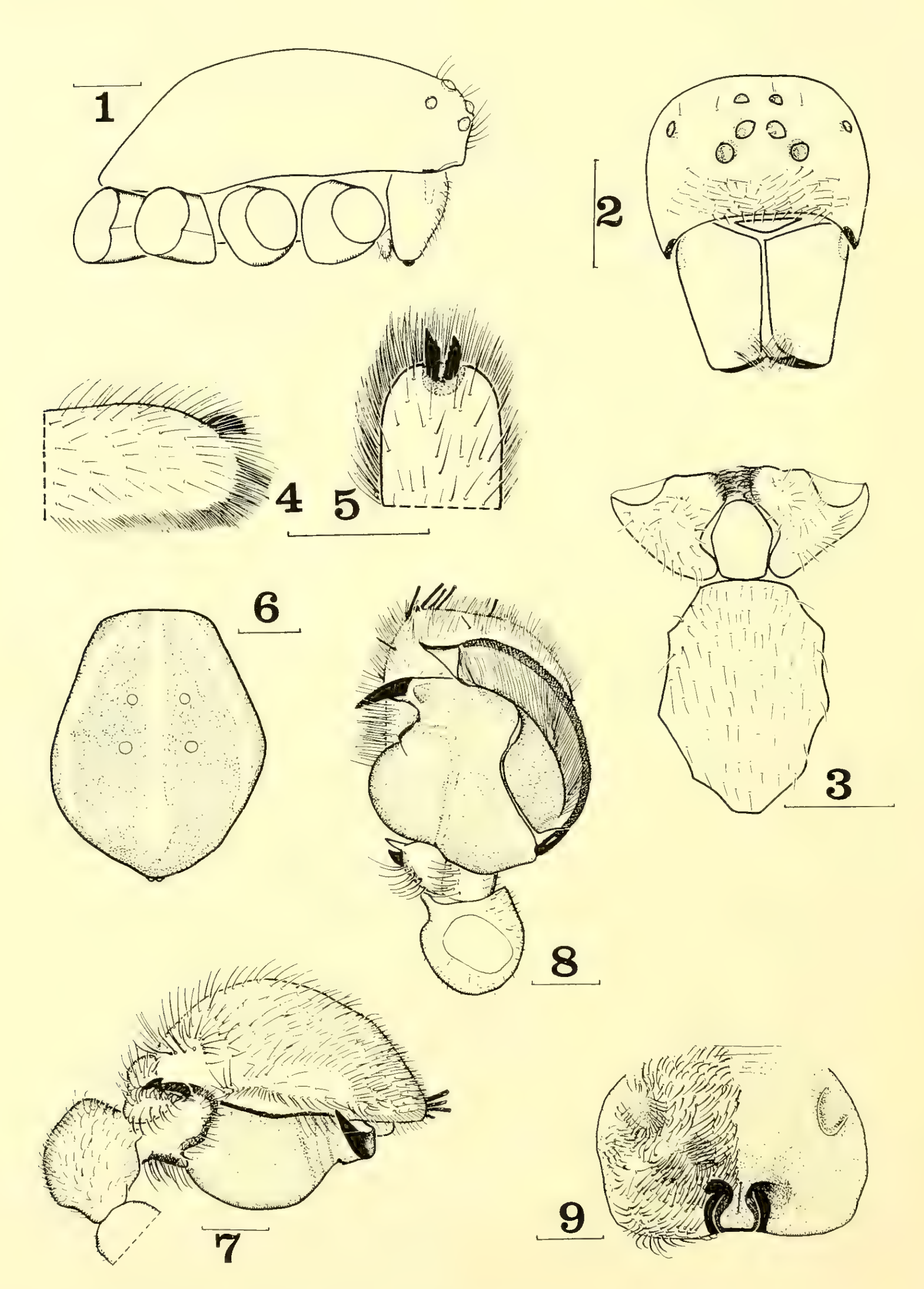
Measurements

	Fe	Pa	Ti	Mt	Ta
I	1.84	0.92	1.50	1.08	0.71
II	1.64	0.89	1.28	0.97	0.66
III	1.44	0.78	0.90	0.74	0.59
IV	1.74	0.82	1.26	1.16	0.62
palp	0.38	0.18	0.18	–	0.44

Palp (Figs 5–8): Tibial apophysis with basodorsal transverse boss, an anterodorsally directed branch with terminal concavity, and a blunt dorsomedian process. Cymbium with basolateral boss, and with 7 terminal cylindriform hairs. STA a strong, anterodorsally directed, slightly curved tooth. Bulbus with large oval depression at the junction with the conductor; conductor large, basal $4/5$ with nearly parallel margin, in its terminal part with a transverse ridge and pointed. Embolus linear, basal part for a relatively long period visible.

Female. Measurements. Total length: 12.16; carapace: 5.00 long, 3.50 wide; sternum: 1.83 long, 1.50 wide; chelicerae: 1.46 long; clypeus: 0.54 high.

Colour, general appearance, eye position, leg spinulation and proportions as in the male.



Figs 1–9. *Storenomorpha arboccoae*, spec. nov. 1. Male carapace, lateral view. 2. Do., frontal view. 3. Sternum, labium and endites. 4. Tarsus I, lateral view. 5. Do., dorsal view. 6. Abdomen, dorsal view. 7. Male palp, lateral view. 8. Do., ventral view. 9. Epigynum. (scale lines 1 mm: 1–3, 6; 0.5 mm: 4–5, 7–9).

Epigyne (Fig. 9). A strongly sclerotized quadrangle, covered with thick, dense hairs; central plate small; entrance openings covered by dense converging hairs.

Diagnosis. This species is easily recognized by the arrow-like abdominal median stripe and the details of male palp and epigyne.

Etymology. The name is a patronym in honour of Dr. G. Arbocco, who kindly permitted us to study the *Storenomorpha* present in the collection of the MCSNG.

Storenomorpha joyaus (Tikader) comb. nov.

(Figs 10–12)

Homalonychus joyaus Tikader, 1970: 6 (Description ♀).
Genus (?) *joyaus* Roth 1984: 3; Brignoli 1976: 211.

Material. North India, Sikkim, Gantok, 5000 feet, 7. IV. 1924, R. W. G. Hingston leg. (BMNH 1934.2.28.78.83).

Description of the male

Measurements. Total length: 15.53; carapace: 7.72 long, 5.98 wide; sternum: 3.20 long, 2.36 wide; chelicerae: 2.32 long; clypeus: 1.00 high.

Colour. Carapace dark reddish brown, with wide, median reddish brown stripe with white pubescence, continuing on the clypeus but without pubescence there; lateral reddish brown stripe less wide, also with white pubescence. Abdomen (Fig. 10) dorsally dark brown, with median lanceolate stripe, posteriorly distinctly widened and square-like; dorsolateral stripe split into three bars; ventrally dark brown, with large pale ventrolateral stripe.

Legs. Tibiae I–IV with a pair of terminal ventral spinules; Mt I–II with 5 pairs of ventral spinules; Mt III with one medioventral pair of spinules and 8 terminal spinules; Mt IV with 8 terminal spinules. Measurements:

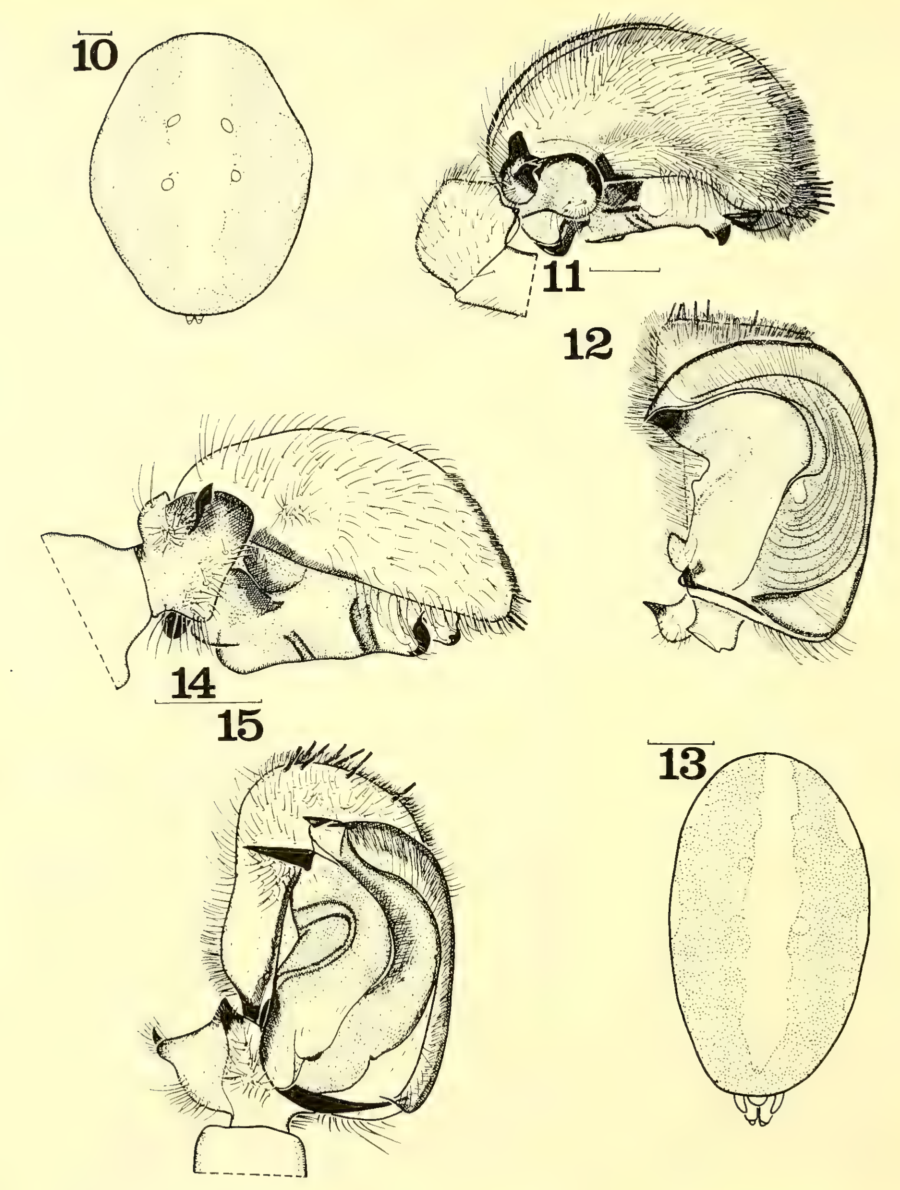
	Fe	Pa	Ti	Mt	Ta
I	6.23	2.82	5.48	8.38	4.22
II	5.89	2.82	4.98	7.39	4.07
III	5.47	2.49	3.57	4.90	3.40
IV	5.81	2.49	4.90	3.57	1.73
palp	6.39	3.07	2.49	–	8.53

Palp (Figs 17–18). Cymbium rather flattened dorsally, basolaterally depressed near tibial apophysis; terminally with 6 spinules. Cymbium laterally with large, rounded lobe, a large, erect, dorsolaterally directed, pointed apophysis, and a rounded dorsomedian lobe. Bulbus with triangular depression at junction of conductor. Tegular apophysis a large, conical, laterally directed tooth. Conductor very large, lunulate, terminally sharply pointed. Embolus long and linear, only visible for a very short part.

Diagnosis. The species is recognized by its size, the broad median and broken lateral abdominal band, and the uniform reddish clypeus.

Remark

Only the female of this species was known. Tikader (1970) described it from West Sikkim, bank of Great Rangit river, in the genus *Homalonychus,* formerly regarded as belonging to the Zoderiidae. However, the species clearly belongs in *Storenomorpha.* The holotype could not be obtained on loan but as all *Storenomorpha* species so far known can be identified on the basis of their abdominal pattern and since Tikader's drawings are detailed enough, we do not hesitate to match that female with a similar, equally big male from the collections of the BMNH, also collected in Sikkim.



Figs 10–12. *Storenomorpha joyaus* (Tikader). 10. Male abdomen, dorsal view. 14. Male palp, lateral view. 15. Do., ventral view. (scale lines 1 mm: 10–13; 0.5 mm: 14–15).

Figs 13–15. *Storenomorpha reinholdae,* spec. nov. 13. Male abdomen, dorsal view. 14. Male palp, lateral view. 15. Do., ventral view. (scale lines 1 mm: 10–13; 0.5 mm: 14–15).

Storenomorpha reinholdae, spec. nov.

(Figs 13–15)

Type material. Holotype male: Thailand, Khao Yai National Park, + 1000 m, grassy vegetation at edge of secondary forest, in rolled leaf, C. & R. Deeleman (KBIN).

Description of male

Measurements. Total length: 10.16; carapace: 4.74 long, 3.08 wide; sternum: 1.91 long, 1.39 wide; chelicerae: 0.63 long; clypeus: 0.61 long.

Colour. Carapace dark reddish brown with black hairs and broad median stripe with dense white pubescence; clypeus dark brownish grey, inferior part with dense cover of white hairs. First pair of legs reddish brown, other legs orange, Pa and Ti of all legs paler than other segments. Chelicerae dark reddish brown. Sternum reddish brown. Abdomen (Fig. 13) dark grey slightly mottled with paler grey; provided with sparse short dark hairs, which are also present on the broad pale central band and the three white blotches on each side, which represent the lateral bands. Muscle points pinkish. Venter dark grey with a double central row of paler points and two broad lateral bands converging in front of spinnerets. Genital area sclerotized.

Eyes. AW = AL = 1.08 PW; AM = 1, AL = PL = 1.02, PM = 1.2; a = 1/2, b = 3/4, c = 3/5, d = 9/4.

Legs. Ti I and II with a pair or one terminal ventral spinule; Ti III and IV with one or none. Mt I and II with five pairs of ventral spinules, two of which are situated near the distal tip.

Measurements.

	Fe	Pa	Ti	Mt	Ta	Total
I	3.42	1.71	2.87	2.33	1.46	11.80
II	2.88	1.67	2.29	1.88	1.38	10.09
III	2.71	1.33	1.67	1.50	1.08	8.30
IV	3.21	1.46	2.50	2.12	1.21	10.50
palp	1.54	0.71	0.46		1.38	

Palp (Figs 14–15). Tibia with one twisted, sharply pointed, dorsolateral process; dorsally concave and with dorsomesal swelling; cymbium with seven distal cylindriform hairs. Tegular apophysis straigth and sharp; conductor very much as in *S. comottoi.*

Etymology. The name is a patronym of Dr. C. Deeleman-Reinhold, one of the collectors of the type specimen.

Diagnosis. The species is recognized by the white inferior margin of the clypeus, the broad median white band of the abdomen flanked by an interrupted white line on each side; the male palp is similar to that of *S. arboccoae* but the course of the duct in the tegulum is clearly different.

Storenomorpha nupta, spec. nov.

(Figs 16–19)

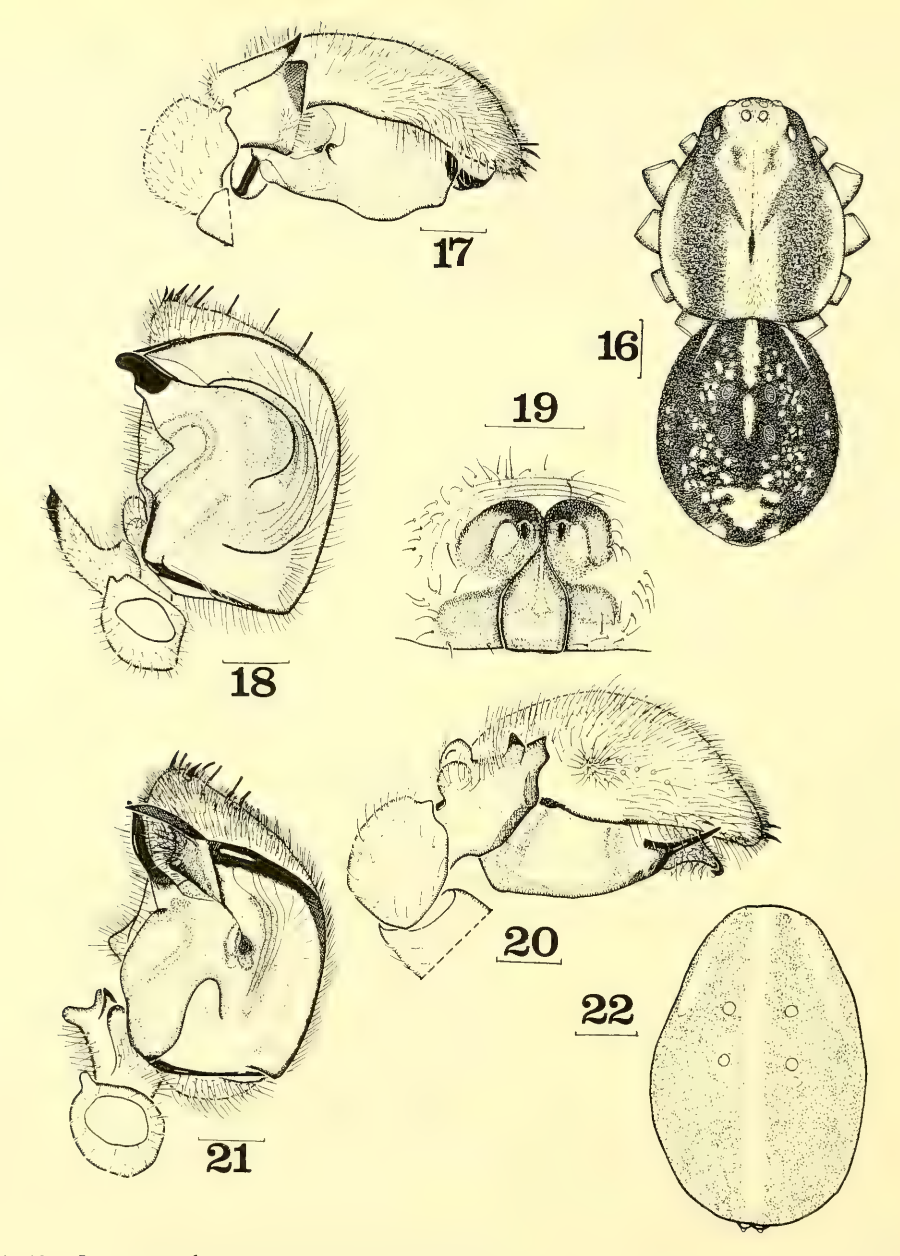
Storenomorpha comottoi Hogg 1922: 285 (misidentification).

Type material. Male holotype, female paratype: Birma, S. Annam, Langbian Peaks, 6500 foot, IV. 1918, G. Kloss leg. (BMNH 1924.III.1.114.118).

Description. Male holotype

Measurements. Total length: 7.7; carapace: 3.8 long, 3.0 wide; sternum: 1.6 wide, 1.4 wide; chelicerae: 1.1 long; clypeus: 0.4 high.

Colour. Carapace dark reddish brown with wide, median reddish brown stripe, constricted behind the eyes; in the pale stripe, darker patches around the PM and a very narrow median dark stripe; lateral pale stripe moderately wide. Coxae and tarsi of legs yellowish orange; other segments reddish brown with yellowish orange median annulation. Abdomen (Fig. 16) dark grey suffused with brown; median pale stripe reduced to a narrow, pointed anterior part and a square posterior patch; lateral pale stripe only 1/5 of the length of the abdomen. Venter dark grey with two faint longitudinal pale lines in the middle and pale mottling at the sides.



Figs 16–19. *Storenomorpha nupta,* spec. nov. 16. Habitus female, dorsal view. 17. Male palp, lateral view. 18. Do., ventral view. 19. Epigynum. Fig. 20–22. *Storenomorpha comottoi* Simon. 20. Male palp, lateral view. 21. Do., ventral view. 22. Male abdomen, dorsal view. (scale lines 1 mm: 16, 22; 0.5 mm: 17–21).

Carapace. Dark part of carapace distinctly granulated; pale part of carapace with scarse white pubescence, but possibly rubbed off.

Eyes. AW = PW = 1.03 L; AM = 1, PM = 1.07, AL = PL = 0.94; a = 1/2, b = c = 2/3, d = 2.6.

Legs.

	Fe	Pa	Ti	Mt	Ta	Total
I	2.6	1.2	1.8	1.5	1.1	8.2
II	2.4	1.2	1.7	1.7	1.2	8.2
III	2.1	1.2	1.4	1.1	0.9	6.7
IV	2.3	1.2	2.0	1.9	0.9	8.3

Palp (Figs 17–18): Tibia with wide, truncate distolateral margin, an oblique lateral depression, and a large and erect dorsolateral apophysis, pointed in anterolateral direction. Cymbium with small concavity near the tibial apophysis, distal margin with 9 spinules. Tegular apophysis rather compact, bluntly pointed in anterolateral direction. Bulbus with oval depression at the junction with the conductor. Conductor very much as in *comottoi*. Only a short basal part of embolus visible.

Female paratype

Measurements. Total length: 10.1; carapace: 1.04 long, 0.78 wide; sternum: 0.41 long, 0.34 wide; chelicerae: 0.29 long; clypeus: 0.13 high. Colour and general appearance as in the male. Spinulation as in the male except for Mt III, which has no ventral spinule.

Epigyne (Fig. 19). A pear-shaped central plate with median groove in anterior half; narrow anterior part flanked on each side by a dark spot, in the center of which there is a small hole; posterior part of central plate also bordered by a dark area on each side, probably the spermathecae shining through.

Diagnosis. This species is distinguished by the relatively short and inconspicious abdominal stripes, the absence of a broad ventral lateral band and the details of palp and epigyne.

Etymology. *Nupta* means "married" and refers to the fact that this is the only *Storenomorpha* species for which ♂ and ♀ are known from the same sample.

Storenomorpha comottoi Simon
(Figs 20–22)

Storenomorpha comottoi Simon, 1884: 353 (description male); 1893: 414–415.
Type material. Male holotype: Birma, Minhla, G. B. Comotto leg. (MCSNG).

Description

Measurements. Total length: 9.05; carapace: 4.94 long, 3.49 wide; sternum: 2.08 long, 1.52 wide; chelicerae: 1.30 long; clypeus: 0.50 high.

Colour. Carapace dark reddish brown with median and lateral reddish brown stripes with white pubescence. Legs reddish brown. Abdomen (Fig. 22) dorsally brown, somewhat mottled with dark brown; white stripes of equal length, the median one terminally widened, the laterals broken into two parts; lateroventral pale stripe not reaching the spinnerets.

Eyes. 1.18 AW = PW, AW = 1.09 L; AM = 1, AL = $^{9}/_{10}$, PM = $^{2}/_{3}$, PL = $^{9}/_{10}$; a = $^{1}/_{2}$, b = $^{5}/_{8}$, c = $^{5}/_{7}$, d = $^{5}/_{2}$.

Legs. Tibiae I–II with a pair of small terminal spines; tibiae III–IV spineless; metatarsi spinulated as in *commottoi*. Measurements.

	Fe	Pa	Ti	Mt	Ta
I	1.62	0.80	1.44	1.10	0.71
II	1.60	0.80	1.22	0.96	0.62
III	1.32	0.66	0.87	0.76	0.55
IV	1.60	0.74	1.30	1.10	0.59
palp	0.33	0.08	0.09	–	0.39

Palp (Figs 20–21). Tibia with basal transverse boss; apophysis in dorsolateral position, longitudinally grooved, distolateral margin with small concavity, terminally with sharp superior and blunt inferior tooth; dorsomedian margin protruding as a rounded lobe. Cymbium with lateral boss; distally with 7 cylindriform spinules. Tegular apophysis a strong, dorsally directed black tooth. Bulbus longitudinally depressed at the junction with the conductor. Conductor large, basal $^4/_5$ with nearly parallel margin, terminally with a transverse ridge and pointed. Embolus linear, basal part for relatively long visible.

Diagnosis. This species is easily distinguished by the long median and short lateral uninterrupted abdominal lines; the male palp has a long sinuous tegular apophysis converging with the conductor.

Acknowledgements

We are indebted to the following curators for the loan of type material: Dr. G. Arbocco (MCSNG), Mr. P. Hillyard and F. Wanless (BMNH), Dr. J. Grüber (NHMW) and Dr. J. Heurtault (MMNHP). We thank C. and R. Deeleman for the gift of the holotype of *S. reinholdae.* Mr. A. Reygel kindly made the drawing of the habitus of *S. nupta.* We are specially indebted to J. Murphy who checked some measurements of specimens in the BMNH.

References

Brignoli, P. M. 1976. On some recent papers about Indian spiders. – Bull. Brit. arachnol. Soc. **3:** 211–213

Hogg, H. R. 1922. Some spiders from south Amman. – Proc. Zool. Soc. London **20:** 285–213

Roth, V. D. 1984. The spider family Homalonychidae (Arachnida, Araneae). – Amer. Mus. Novitates **2790:** 1–11

Simon, E. 1884. Arachnides recueillis en Birmanie par M. le chevalier J. B. Comotto et appartenant au Musée civique d'Histoire naturelle de Gènes. – Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova **20:** 325–372

–– 1889. Etudes arachnologiques. 21° Mémoire. XXXI. Descriptions d'espèces et de genres nouveaux de Madagascar et de Mayotte. – Ann. Soc. ent. Fr. (6) **8:** 223–236

–– 1893. Histoire naturelle des Araignées. **I:** 257–488

Thorell, T. 1897. Viaggio di Leonardo Fea in Birmania e regioni vicine. LXXIII. Secondo saggio sui Ragni Birmani. I. Parellelodontes. Tubitelariae. – Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova (2) **17:** 161–267

Tikader, B. K. 1970. Spider fauna of Sikkim. – Rec. zool. Surv. India **64:** 1–83

SPIXIANA	12	2	135–144	München, 31. Oktober 1989	ISSN 0341–8391

Beitrag zur Autökologie von Ephoron virgo (Olivier)

(Ephemeroptera, Polymitarcidae)

Von **A. Schleuter, M. Schleuter** und **T. Tittizer**

Schleuter, A., M. Schleuter und T. Tittizer (1989): Beitrag zur Autökologie von Ephoron virgo (Olivier) – Spixiana **12/2:** 135–144

In the years 1986 and 1987 larvae of the mayfly *Ephoron virgo* (Olivier) were observed at the river Rhine and the river Main (Federal Republic of Germany). With the help of two new sampling technics it was possible to investigate the fauna of the stream bed without regard to water depth and kind of substrate. Larvae of *Ephoron virgo* were found to live from just beneath the water level to a depth of 6 m. The larvae seem to prefer a substrate mixture of coarse and fine material. Pure sand and mud are avoided. Investigations in newly deepend areas revealed a great ability to colonize virgin substrates.

Dr. Angelika Schleuter, Dr. Michael Schleuter, Dr. Thomas Tittizer, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Kaiserin-Augusta-Anlagen 15–17, D-5400 Koblenz, F. R. G.

Einleitung

Ephoron virgo (Olivier) (=*Polymitarcis virgo* (Olivier)) ist eine Eintagsfliegenart mit ehemals paläarktischer Verbreitung. Ihre Larven besiedelten noch zu Anfang dieses Jahrhunderts die Potamalbereiche mitteleuropäischer Fließgewässer in so großer Dichte, daß die in Massenschwärmen auftretenden Imagines gebietsweise gefangen und als Fischfutter verwendet werden konnten (Schoenemund 1930, Mauch 1963). Die umfangreiche Nutzung gerade der großen Tieflandflüsse in diesem Jahrhundert führte jedoch zu einer extremen Verschlechterung der Lebensbedingungen und somit zum weitgehenden Rückgang von Ephoron virgo in den Potamalbereichen der Flüsse.

Erst in jüngster Zeit deuten Meldungen über Massenflüge am Main (Bathon 1983) und Gard (Burmeister 1987) sowie Nachweise für die Fulda, Altmühl (Marten 1986), Naab (Burmeister 1988) und Donau (Schulte mündl. Mitt.) auf eine erneute Ausbreitung dieser als verschollen geltenden Art (Blab et al. 1984) hin.

Der geringe Kenntnisstand über die Autökologie von *Ephoron virgo*, von der auch in früheren Zeiten hauptsächlich die Imagines und nur selten Larven beobachtet werden konnten, läßt derzeit keine gesicherten Prognosen über eine dauerhafte Neuausbreitung dieser Art zu.

Im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen bei wasserbaulichen Maßnahmen konnte an der Bundesanstalt für Gewässerkunde (Koblenz) in den letzten Jahren sowohl eine Rückbesiedelung ehemaliger Lebensräume durch diese Art festgestellt, als auch weitere Daten zu Autökologie dieser Species gewonnen werden.

Methodik

Die Aufnahme der Makrozoenbestände erfolgte von Schiffen der Wasser- und Schiffahrtsverwaltung des Bundes aus. Am Rhein ermöglichte ein Taucherglockenschiff, durch Überdruck „trockenen Fußes" direkt auf der Stromsohle zu arbeiten und dort die Benthosbiozönosen quantitativ zu erfassen (Tittizer, Schleuter, A. & Schleichert 1986). Am Main konnten nahezu ungestörte, deutlich geschichtete Substratproben mit Hilfe von Schiffseinheiten, bestehend aus Motorschiff, Deckschute und Bagger mit Polypgreifer, entnommen werden (Tittizer & Schleuter, A. 1986). Beide Techniken ermöglichen eine Erhebung der Faunenbestände, die unabhängig von der Gewässertiefe und der Beschaffenheit des Substrates ist. Selbst Felsblöcke und gewachsener Fels können auf diese Weise untersucht werden.

Ergebnisse

Verbreitung

Durch Larvenfunde belegte Verbreitungsnachweise liegen für den Main und den Rhein aus den Jahren 1986 und 1987 vor (Tittizer, Schleuter, A. & Schleuter, M. 1987; Tittizer, Schleuter, M. & Wick 1987; Tittizer, Schleuter, A. & Fey 1987; Tittizer & Schleuter, M. 1987; Tittizer, Schöll & Schleuter, M. 1988). Im August/September 1988 wurde anhand fliegender Imagines festgestellt, daß sich derzeit die Verbreitung von *Ephoron virgo* von der Mündung des Mains stromaufwärts bis nach Ottendorf (Main-km 345,2) erstreckt.

Im Rhein konnte *Ephoron virgo* bislang unterhalb von Neckar und Main sowie bei Koblenz, Bonn und Köln nachgewiesen werden. Die Individuendichten lagen zwischen 5 und 10 Tieren/m^2.

Wesentlich höhere Populationsdichten wurden für den Main ermittelt. Die Besatzdichte der Larven wurde von der Mündung bis in die Stauhaltung Steinbach (Main-km 0-220) geprüft. Während im August 1986 schlüpfreife Larven in einer mittleren Dichte von 100 Ind./m^2 vorgefunden wurden, konnten im Juli des folgenden Jahres nur ca. 0,5—1 cm große Larven nachgewiesen werden, die mit durchschnittlich 200 Ind./m^2 auftraten. Die höchste Populationsdichte wurde mit 1110 Ind./m^2 in der Nähe von Großwallstadt (Main-km 100,5) ermittelt. Eine einjährige Entwicklung vorausgesetzt (Landa 1968, Sowa 1975), müßte es sich hierbei bereits um die vor Juli 87 geschlüpfte F2-Generation aus den Gelegen desselben Jahres handeln. Üblicherweise setzt am Main der Hauptschlupf der Imagines aber erst Ende Juli, Anfang August ein.

Für eine mehrjährige Entwicklung spricht auch, daß bei Bonn 1987 Larven in zwei Größenklassen gefunden wurden. Eine zweifelsfreie Klärung der Entwicklungsbiologie steht demnach noch aus.

Autökologie

So auffällig die weißlichen Imagines von *Ephoron virgo* vor allem bei Massenschwärmen sind, so versteckt leben die im deutschen Sprachgebrauch auch Weißwurm oder Uferaas genannten Larven. Nach Schoenemund (1930) besiedeln sie langsam fließende Gewässer mit schlammreichem oder sandigem Grund und graben dort in tonhaltigen Uferbereichen unmittelbar unter dem Wasserspiegel U-förmige, horizontale Gänge.

In vorliegender Untersuchung erstreckte sich die Verbreitung der Larven über den gesamten Querschnitt des Mains von ufernahen Abschnitten bis hin zu Sohlenbereichen der Fahrrinne in 4,5 Gewässertiefe. Besiedelt wurden darüberhinaus die unterschiedlichsten Substrattypen, sowohl Feinsedimentgemische als auch Felsblöcke mit dünner Schlammauflage.

Im Rhein lagen die meisten Fundstellen in einer Tiefe von 4-6 m. Vorherrschendes Substrat war hier ein Feinstein-Kies-Sand-Gemisch. Aufgrund der geringen Individuendichten erscheint eine statistische Auswertung der Proben jedoch unzweckmäßig.

Die hinsichtlich der Lebensraumpräferenz ausgewerteten Bestandsaufnahmen stammen aus dem Main, aus den Stauhaltungen Obernau, Wallstadt, Klingenberg und Heubach, aus Zeiten, in denen die meisten Larven im schlupfreifen Zustand (August 1986) bzw. als Junglarve (Juli 1987) vorlagen.

1. Tiefenabhängigkeit der Verbreitung

Nach vorliegenden Ergebnissen kann die häufig zitierte Angabe, daß *Ephoron virgo* ausschließlich flache Uferbereiche unterhalb des Wasserspiegels besiedelt, nicht mehr aufrechterhalten werden. Im o.g. Mainabschnitt sind Larven dieser Art in allen untersuchten Tiefenbereichen, von Zonen unmittelbar unter der Wasseroberfläche bis in Tiefen von 4,5 m nachgewiesen worden.

Ein Vergleich der durchschnittlichen Besiedlungsdichten in den jeweiligen Tiefenzonen ergab vielmehr eine deutliche Bevorzugung tieferer Gewässerabschnitte (Abb. 1). Gerade für die Junglarven konnten 1987 mit ca. 380 Ind./m^2 und 280 Ind./m^2 die höchsten Durchschnittswerte in Tiefenbereichen von 4-4,5 m bzw. 3,5-4 m ermittelt werden (Abb. 2). Die schlüpfreifen Larven im Jahr zuvor wiesen zwar ebenfalls eine zunehmende Individuendichte in den Tiefenbereichen unterhalb 2,5 m auf, höhere, wenn auch nur auf wenigen Fundorten beruhende Werte, wurde jedoch in den Tiefenzonen 0,5-1 m und 1,5-2 m festgestellt.

Während die in insgesamt geringeren Populationsdichten auftretenden, schlüpfreifen Larven eher clusterartig im Flußbett verbreitet waren, wiesen die Junglarven demgegenüber eine außerordentlich hohe Stetigkeit auf. 1987 konnten in ca. 90 % der Untersuchungsstellen dieses Mainabschnittes Larven von *Ephoron virgo* festgestellt werden.

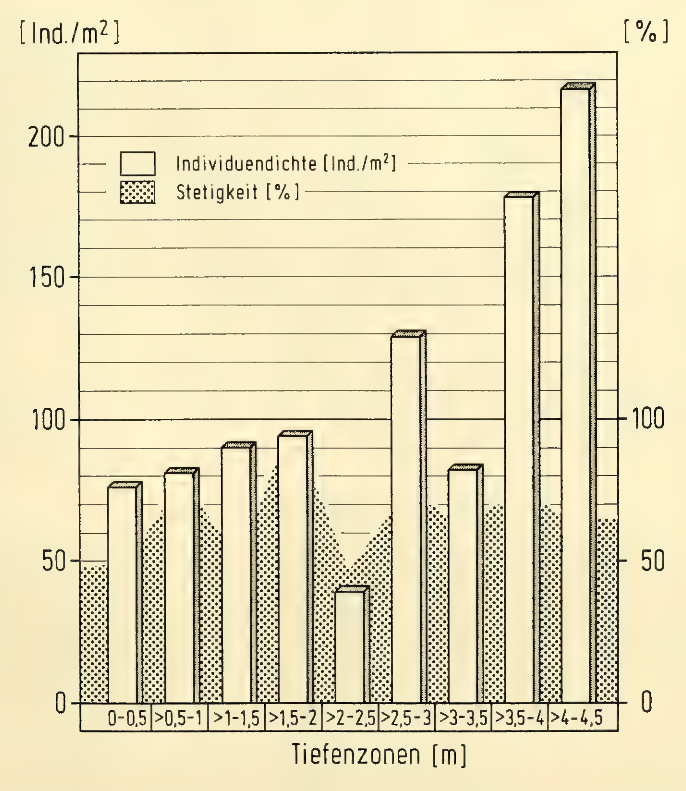


Fig. 1. Durchschnittliche Individuendichte und Stetigkeit von *Ephoron virgo* in Abhängigkeit von der Gewässertiefe (Main-km 87,43–130,72, August 1986 und Oktober 1987)

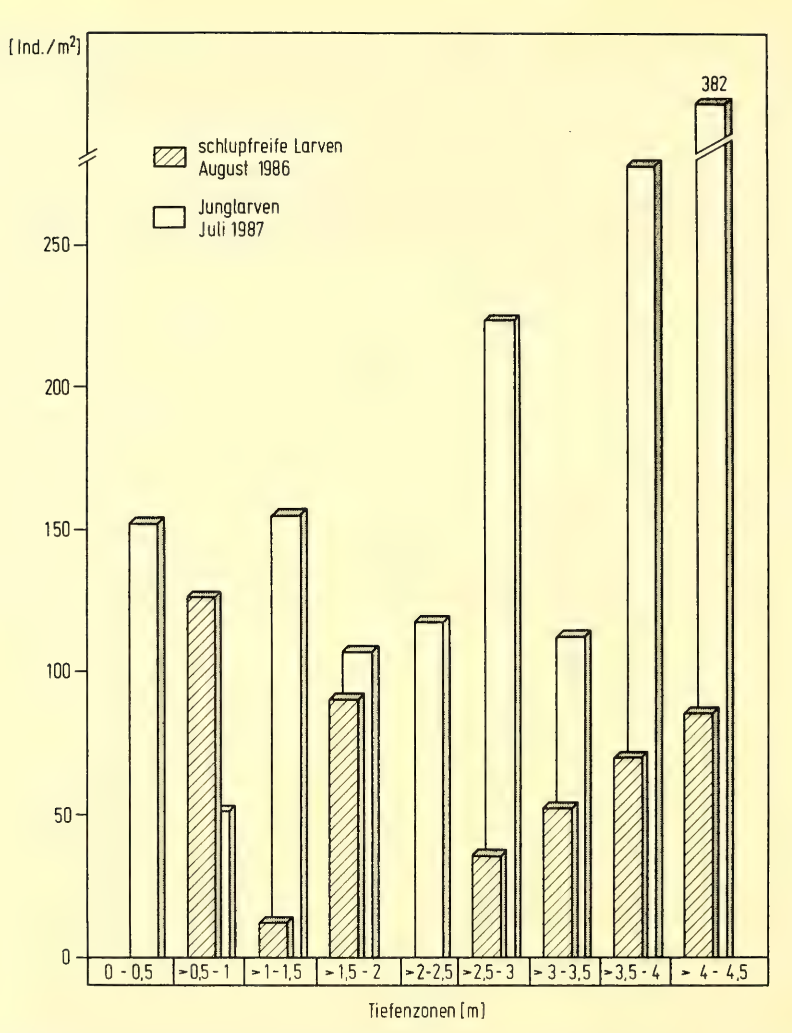


Fig. 2. Durchschnittliche Besiedlungsdichte von *Ephoron virgo* in Abhängigkeit von der Gewässertiefe und dem Entwicklungsstand der Larven (Main-km 87,43–130,72)

2. Substratabhängigkeit der Verbreitung

Bedeutungsvoller als die Gewässertiefe scheint für die Verbreitung von *Ephoron virgo* die Substratbeschaffenheit zu sein. Faßt man alle Substrattypen mit einer Korngröße von mehr als 60 mm als Grobsubstrate zusammen und stellt ihnen Kies, Sand und Schluff als sogenannte Feinsubstrate gegenüber, so bevorzugen die Larven von *Ephoron virgo* offensichtlich ein Substratgemisch, bei dem der Feinsedimentanteil 5 % übersteigt, aber nicht mehr als 55 % beträgt. Reine Kies-Sand- und Schluffgemische meiden sie. Sie treten dort in geringerer Stetigkeit und mit niedrigeren Individuendichten auf (Abb. 3).

Bei einem Vergleich der Lebensraumpräferenz der unterschiedlichen Larvenstadien zeigte sich, daß die schlüpfreifen Larven Sohlenbereiche mit 15-35 % Feinsubstrat bevorzugen, während die kleinen Larvenstadien ihren Besiedlungsschwerpunkt bei 35-55 % Feinsubstrat aufweisen (Abb. 4), bzw. die

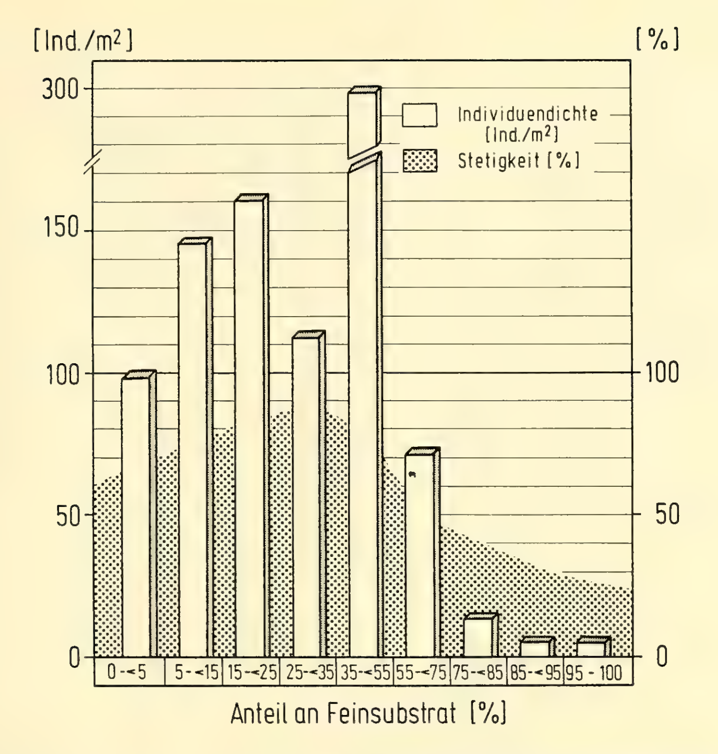


Fig. 3. Durchschnittliche Individuendichte und Stetigkeit von *Ephoron virgo* in Abhängigkeit von der Korngröße des Substrates (Main-km 87,43–130,72, Mai 1986 und 1987)

Feinschlammauflagerungen auf größeren Steinen in Sohlenbereichen mit hohem Großsteinanteil besiedeln.

Die Larven von *Ephoron virgo* gehören zum grabenden Lebensformtyp. Zweifelsohne ist somit ein gewisser Anteil Feinsubstrat, nach unseren Ergebnissen insbesondere sandreiches Sediment (0,006-2 mm Korngröße), für ihre Lebensweise erforderlich. Bemerkenswert ist jedoch, daß reine Feinsubstrate offensichtlich keine optimalen Entwicklungsmöglichkeiten bieten. Welche Bedeutung dem Steinanteil bei der Habitatwahl zukommt, ist nicht eindeutig zu klären. Möglicherweise nutzen die Larven die höhere Substratstabilität der Flußsohlenbereiche mit einem gewissen Steinanteil, während sie in rein sandig-kiesigen Bereichen eher Substratumlagerungen ausgsetzt wären.

3. Wiederbesiedlungsverhalten

Der weite Toleranzbereich von *Ephoron virgo* gegenüber den Faktoren Gewässertiefe und Substratbeschaffenheit verdeutlicht, daß gewässerbauliche Veränderungen an den mitteleuropäischen Fließgewässern nicht die Hauptursache für den Rückgang dieser Eintagsfliegenart gewesen sein können und somit auch kein Hindernis für eine erneute Ausbreitung darstellen. Über die physiologische Plastizität gegenüber chemisch-physikalischen Gewässerparametern ist jedoch zuwenig bekannt, um Prognosen über eine weitere Wiederbesiedlung dieser Art treffen zu können.

Vorliegende Untersuchungen am Main vermitteln zumindest einen Einblick in das Verhalten von *Ephoron virgo* im Verlauf einer sekundären Sukzession.

Im Rahmen von umfangreichen Ausbaumaßnahmen wurden in den Jahren 1984 bis 1986 weite Bereiche der Fahrrinne des Mains vertieft. Vergleichende faunistische Bestandsaufnahmen in Gewässer-

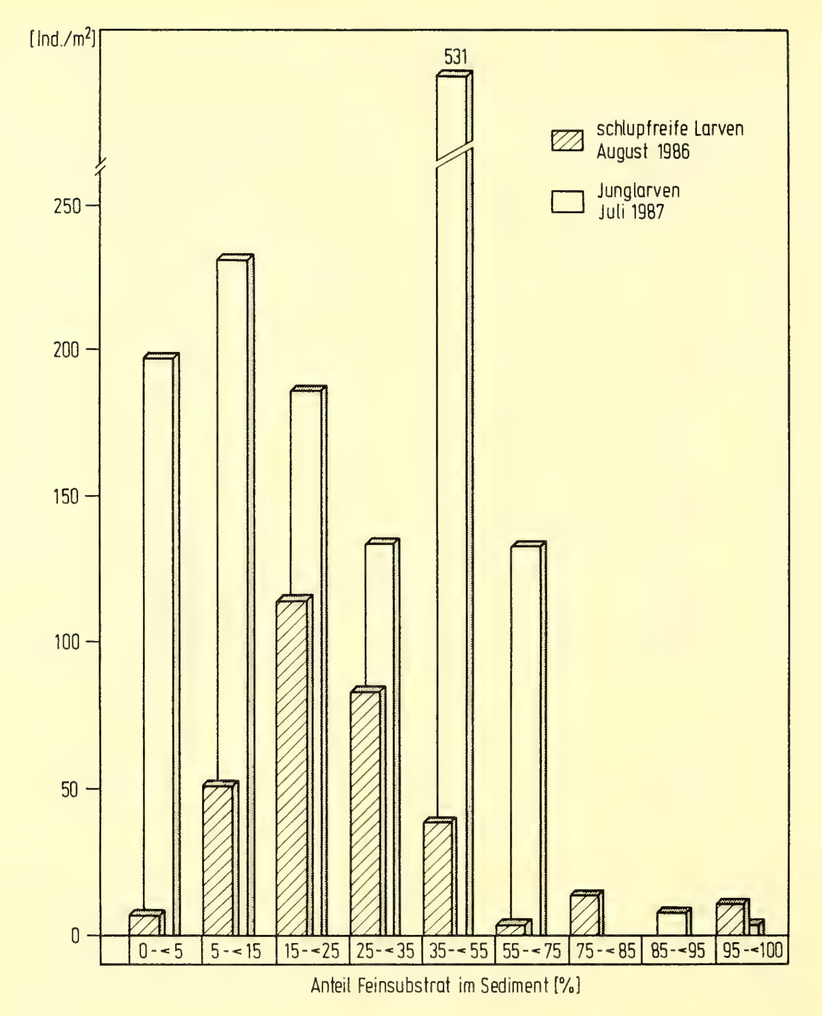


Fig. 4. Durchschnittliche Individuendichte von *Ephoron virgo* in Abhängigkeit von der Korngröße des Substrates und dem Entwicklungsstand der Larven (Main-km 87,43–130,72)

abschnitten mit Sohlenvertiefungen und in vom Ausbau unbeeinflußten Gebieten vermitteln ein überraschendes Bild über die Besiedlungsstrategie von *Ephoron virgo*.

Im Jahr 1986, 6-12 Monate nach Abschluß der Bauarbeiten, lagen die Besiedlungsdichten von *Ephoron virgo* in den vertieften Mainbereichen deutlich über denen in vergleichbaren, unbeeinflußten Fahrrinnenabschnitten entsprechender Tiefe (Abb. 5). Auch die Stetigkeit ihres Auftretens war in den relativ frisch geräumten Sohlenbereichen wesentlich erhöht. Da im darauffolgenden Jahr zu diesem Zeitpunkt eine neue Generation von Junglarven die Flußsohle bevölkerte, waren die Populationsdichten im gesamten Mainabschnitt gegenüber den Vorjahreswerten deutlich gestiegen. Aber wiederum fanden sich wesentlich mehr Larven in den Bereichen der Sohlenvertiefungen; sie traten dort sogar mit einer Stetigkeit von 100 % auf.

Daß es sich bei diesem Phänomen nicht um eine das gesamte Makrozoobenthos betreffende Tendenz handelt, verdeutlichen die Vergleichswerte für die Gesamtbesiedlungsdichte und die Arten-

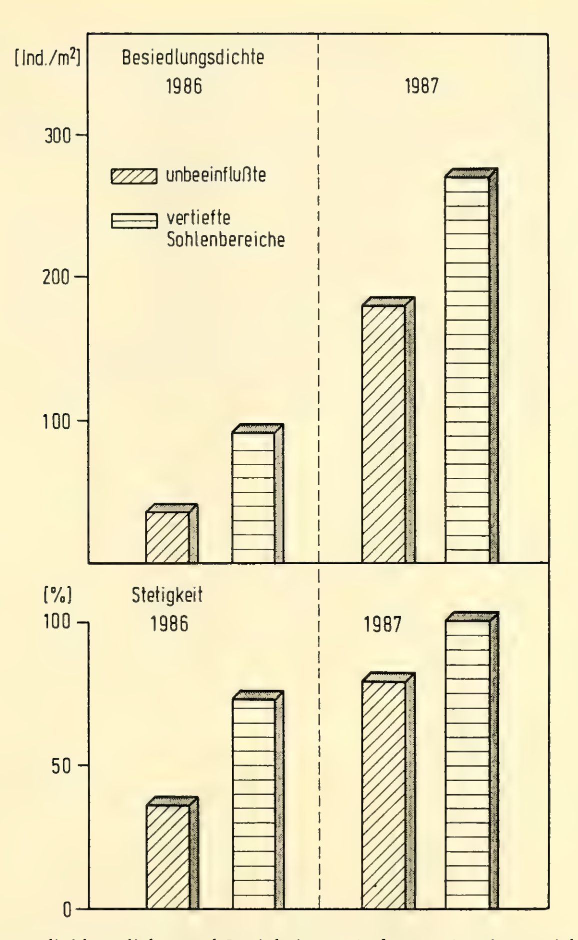


Fig. 5. Durchschnittliche Individuendichte und Stetigkeit von *Ephoron virgo* in Bereichen mit Sohlenvertiefung und unbeeinflußten Mainabschnitten in den Jahren 1986 und 1987 (Main-km 87,43–130,72)

dichte (Abb. 6). In beiden Untersuchungsjahren erreichte das Benthos der vertieften Sohlenbereiche weder die Artenvielfalt noch den Organismenreichtum der ungestörten Flußabschnitte.

Die Sohlenvertiefungen scheinen sich somit hauptsächlich auf *Ephoron*-Larven positiv ausgewirkt zu haben. Welche Bedeutung hierbei dem geringeren Feinddruck oder mangelnder Konkurrenz zukommt, bleibt offen. Denkbar wäre auch, daß das frische Substrat infolge fehlender, zuvor z.T. mit Schwermetallen belasteter Schwebstoffablagerungen den Larven bessere Entwicklungsmöglichkeiten bietet.

Zweifelsohne besitzen die Larven von *Ephoron virgo* jedoch eine beachtliche Kapazität, neue Substrate innerhalb kurzer Zeit in hohen Populationsdichten zu besiedeln, eine Fähigkeit, die ihnen eine mögliche Rückbesiedlung der ehemals im hohen Dichten bewohnten Fließgewässer erleichtern könnte.

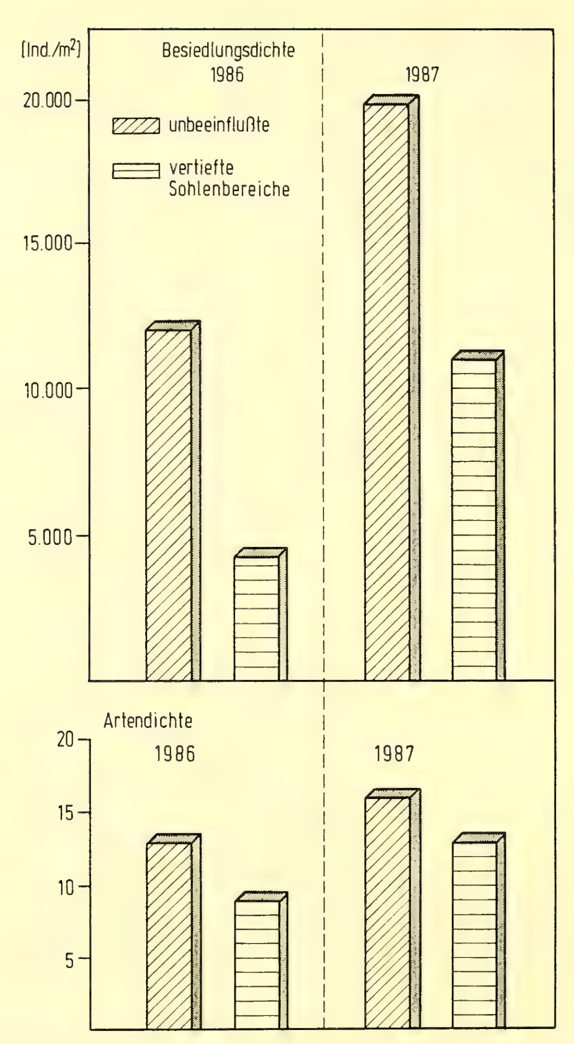


Fig. 6. Durchschnittliche Individuen- und Artendichte des Makrozoobenthos in Bereichen mit Sohlenvertiefung und unbeeinflußten Mainabschnitten in den Jahren 1986 und 1987 (Main-km 87,43–130,72)

Zusammenfassung

Larven von *Ephoron virgo* (Olivier), einer in den mitteleuropäischen Fließgewässern vom Aussterben bedrohten Eintagsfliegenart, konnten sowohl im Rhein als auch im Main nachgewiesen werden.

Mit Hilfe neuer, technisch aufwendiger Untersuchungsmethoden war es möglich, unabhängig von der Gewässertiefe und der Substratbeschaffenheit der Flußsohle, die Lebensgemeinschaft im gesamten Gewässerquerschnitt zu untersuchen.

Die hohe Populationsdichte der Larven im Main (max. 1 110 Ind./m^2; durchschnittl. 150 Ind./m^2) ermöglichte zudem weiterführende Aussagen über Habitatpräferenz und Wiederbesiedlungsverhalten der Larven.

Sowohl die schlüpfreifen Stadien als auch die Junglarven von *Ephoron virgo* sind in ihrer Verbreitung keineswegs auf die Ufer beschränkt, sondern besiedeln den gesamten Gewässerquerschnitt. Sie

konnten bis in eine Tiefe von 6 m nachgewiesen werden und scheinen, zumindest am Main, die Tiefenbereiche zwischen 3,5 und 4,5 m zu bevorzugen.

Bedeutungsvoller als die Gewässertiefe scheint für die Habitatwahl der Larven die Korngrößenzusammensetzung des Substrates zu sein. Im Main bevorzugten die Larven ein Substratgemisch mit mindestens 5 % und höchstens 55 % Feinsedimentanteil. Reine Sand- und Schluffbereiche werden von der Art gemieden.

Ein Vergleich der Besiedlung in Flußsohlenbereichen mit vorausgegangener Sohlenvertiefung mit derjenigen in unbeeinflußten Gewässerabschnitten entsprechender Tiefe ergab für *Ephoron virgo* deutlich höhere Besiedlungswerte in den neu geschaffenen Bereichen.

Ungeachtet des geringen Kenntnisstandes über die Reaktionsbreite von *Ephoron virgo* gegenüber Gewässerbelastungen durch häusliche und industrielle Abwässer vermag die ökologische Potenz hinsichtlich der Gewässertiefe und der Substratbeschaffenheit sowie ihre Fähigkeit, neue Lebensräume rasch und in hohen Populationsdichten zu besiedeln, Hoffnung auf eine dauerhafte Neuausbreitung dieser Art zu wecken.

Danksagung

An dieser Stelle sei Frau Sabine Struth und Frau Kristina Radtke für ihre tatkräftige Hilfe bei der Freilanduntersuchung und ihre Unterstützung bei der nachfolgenden Aufarbeitung des biologischen Materials im Labor gedankt. Ferner gilt unser Dank der Mannschaft des „Hecht" (WSA-Aschaffenburg) für ihre engagierte Mithilfe an Bord.

Literatur

Blab, J., Nowak, E., Trautmann, W. & H. Sukopp (Hrsg.) 1984. Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. – Naturschutz aktuell **1**, Greven

Bathon, H. 1983. Beitrag zum Massenflug der Eintagsfliege *Polymitarcis virgo* (Olivier) (Insecta, Ephemeroptera). – Hess. faun. Briefe **3** (4): 50–54

Burmeister, E.-G. 1987. Beobachtungen zum Schwärmverhalten von *Ephoron virgo* OL. am Gard in Südfrankreich (Ephemeroptera, Polymitarcidae). – Nachr. Bl. bayer. Ent. **36** (2): 33–38

–– 1988. Wiederfunde von *Ephoron virgo* (Olivier, 1791), *Ephemera lineata* (Eaton 1870) und *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff, 1852). – Spixiana **11** (2) 177–185

Landa, V. 1968. Developmental cycles of central european Ephemeroptera and their interrelations. – Acta ent. boh. **65** (4): 275–284

Marten, M. 1986. Drei für Deutschland neue und weitere, selten gefundene Eintagsfliegen aus der Fulda. – Spixiana **9** (2): 169–173

Mauch, E. 1963. Untersuchung über das Benthos der deutschen Mosel unter besonderer Berücksichtigung der Wassergüte. – Mitt. zool. Mus. Berlin, **39** (1): 3–172

Schoenemund, E. 1930. Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. – Die Tierwelt Deutschlands, **19**: 1–106, Jena

Sowa, R. 1975. Ecology and biogeography of mayflies (Ephemeroptera) of running waters in the Polish part of the Carpathians. 2. Life cycles. – Acta Hydrobiol **17** (4): 319–353

Tittizier, T., Schleuter, A. & U. Schleichert 1986. Untersuchung zum biologisch ökologischen Verhalten von LD-Schlacke im Rhein. – BfG-Gutachten 0311 Koblenz

Tittizier, T. & M. Schleuter, 1987. Faunistische Erhebungen zur Festsetzung von ökologischen Ausgleichsmaßnahmen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens „Sohlenstabilisierung des Rheins im Bereich Bonn-Beuel (Rhein-km 649,5–658,0)." – BfG-Gutachten 0385, Koblenz

Tittizer, T., Schleuter, A. & A. Fey 1987. Faunistische Erhebungen zur Festsetzung von ökologischen Ausgleichsmaßnahmen beim Ausbau der Fahrrinne des Mains in den Stauhaltungen Heubach, Freudenberg, Faulbach und Eichel von Main-km 130,72–174,33. – BfG-Gutachten 0388, Koblenz

Tittizer, T., Schleuter, A. & M. Schleuter 1987. Untersuchungen zur Besiedlungsdynamik der aquatischen Makrofauna in den ausgebauten Gewässerabschnitten der Stauhaltungen Obernau, Wallstadt, Klingenberg und Heubach von Main-km 87,43–130,92. – BfG-Gutachten 0394, Koblenz

Tittizer, T., Schleuter, M. & Ch. Wick 1987. Untersuchungen der Gewässersohle des Untermains in den Bereichen der Dauerbaggerstellen (Main-km 0–87,5). – BfG-Gutachten 0421, Koblenz

Tittizer, T. Schöll, F. & M. Schleuter 1988. Faunistische Erhebungen an der Rheinsohle zur Feststellung und Bewertung der Schädigung der Benthosbiozönose durch den Brand bei der Firma Sondoz in Basel: Forschungsbericht 10607073. – Umweltbundesamt Berlin

SPIXIANA	12	2	145–182	München, 31. Oktober 1989	ISSN 0341–8391

Styloperlidae, stat. nov. and Microperlinae, subfam. nov. with a revised system of the family group Systellognatha

(Plecoptera)

By Shigekazu Uchida and Yu Isobe

Uchida, S. & Y. Isobe. (1989): Styloperlidae, stat. nov. and Microperlinae, subfam. nov. with a revised system of the family group Systellognatha (Plecoptera). – Spixiana **12/2:** 145–182

The subfamily Styloperlinae Illies is elevated to the rank of a family; the sister group is Peltoperlidae. A new subfamily of Peltoperlidae, Microperlinae, is established for *Microperla* Chu as the sister group of another subfamily, Peltoperlinae, which includes the other genera of the family. The superfamily Pteronarcyoidea is proposed for Pteronarcyidae, Styloperlidae and Peltoperlidae as the syster group of Perloidea. *Cerconychia flectospina* Wu and *Nogiperla obtusispina* Wu are transferred to *Styloperla* Wu. The egg, nymph and internal organs of *Cerconychia livida* Klapálek and the egg of *C. brunnea* Klapálek are described. The males and females of *Cerconychia livida* and *C. brunnea* and the males of *Styloperla inae* Chao and *S. wui* Chao are redescribed. Some external and internal features of many stonefly families are described to support the new system.

Shigekazu Uchida, Limnologische Flußstation des Max-Planck-Institutes für Limnologie, Schlitz. Present Address: Department of Natural History, Tokyo Metropolitan University, Fukazawa, Setagaya, Tokyo 158, Japan (Correspondence). – Yu Isobe, Department of Biology, Nara Women's University, Japan.

Introduction

The genera *Cerconychia* Klapálek, 1913, and *Styloperla* Wu, 1935, are known only from Taiwan and southern China and were originally placed in Perlidae s. l. But they have never been firmly placed in the system. Wu (1935) suggested the affinity of *Styloperla* with *Nogiperla* which was later assigned to Peltoperlidae. Kohno (1945) denied Wu's suggestion and assumed that *Cerconychia* and *Styloperla* could be assigned to Neoperlinae in Perlidae s. str., although she mentioned the analogy of the male cercus between proper Peltoperlidae and the two genera. Illies (1966) cited her paper (in Japanese) as if she had placed the two genera into Peltoperlidae. On the basis of this misunderstanding, he assigned *Cerconychia* and *Styloperla* to Peltoperlidae and presented no reason for it. He established, at that time, its second subfamily, Styloperlinae, for the two genera. Zwick (1973) followed Illies' system and proposed the shaft-like basal segments of the cercus as the second autapomorphy of Peltoperlidae (later deleted, Zwick 1980), in addition to another autapomorphy: cockroach-like nymph.

The difficulty of the placement simply arises from the lack of knowledge of *Cerconychia* and *Styloperla:* the nymphs have been unknown and descriptions of the adults are not detailed.

The senior author collected nymphs of *Cerconychia livida* from Taiwan, which were associated with the adults by rearing. The nymphs are not at all cockroach-like but long and slender (Fig. 1). It

shows clearly that *Cerconychia* does not belong to Peltoperlidae. Further study of specimens in European museums and institutes and our collections leads to the elevation of Styloperlinae to the rank of a family. The family Styloperlidae with *Cerconychia* and *Styloperla* is the 16th of the order Plecoptera and is placed in Systellognatha.

On the other hand, the current phylogenetic system of Systellognatha by Zwick (1973, 1980) is, though well accepted, not yet doubtless. He could not examine enough material to establish a reliable system. Our examination of extended material, especially from East Asia, suggested that the current system necessitates some improbable reversals for the argumentation. Accordingly, we reexamined all the characters that are concerned with the controversy and some further characters through many families of Plecoptera including Styloperlidae. It results in a revision of the system in Systellognatha with the proposal of a superfamily, Pteronarcyoidea, for Pteronarcyidae, Styloperlidae and Peltoperlidae and a new subfamily of Peltoperlidae, Microperlinae.

Styloperlidae and Microperlinae can be identified using the key of Zwick (1980) with the following modifications:

Adults

5. Large or medium-sized. Wings with many crossveins everywhere except anal areas of hind wings. Abdominal segments 1–2 or 1–3 with gill remnants . . . . Pteronarcyidae
– Small or medium-sized. Wings with crossveins only in small areas. Abdomen without gill remnant 15

15. Frontoclypeal suture present (Fig. 2). Male abdominal sternite 9 with a brush (Figs 7, 14, 51, 55, 56, 60) but without vesicle or hammer. Radial area of wing with many crossveins (Fig. 6) . . . . Styloperlidae
– Frontoclypeal suture absent. Male abdominal sternite 9 with a vesicle (Figs 95–97) or a hammer but without brush. Radial area of wing with few crossveins . . . . (Peltoperlidae) 16

16. Three ocelli. Apex of tibia with a pair of spurs . . . . Microperlinae
– Two ocelli. Apex of tibia without spur . . . . Peltoperlinae

Nymphs

4. Habitus cockroach-like, thorax far wider than head and abdomen. Spinasternum of prothorax combined with the furcasternum (Fig. 98) . . . . (Peltoperlidae) 14
– Habitus normal or slender (Fig. 1), thorax not far wider than head and abdomen. Spinasternum of prothorax separated from the furcasternum (Fig. 29) . . . . 4'

4'. Apex of tibia without spur, with trifurcate setae (Fig. 36). . . . . Styloperlidae
– Apex of tibia with or without spur, without trifurcate setae 5

14. Head typical, with three ocelli (Fig. 110). Gills absent. Furcal pits of pro- and mesothoraces exposed (Fig. 98). Apex of tibia with a pair of spurs. Coxa without flap-like lobe. Mandible extended longitudinally (Figs 99, 101), lacinia with many teeth, galea with a large band of hairs (Fig. 100) . . . . Microperlinae
– Head strongly shortened, with two ocelli. Gills present always on thorax and, in some genera, on cervix or on tip of abdomen. Furcal pits of pro- and mesothoraces covered by posteriorly extended basisterna. Apex of tibia without spur. Form of mandible typically phytophagous, lacinia with two or three teeth, galea with a small tuft of hairs apically . . . . Peltoperlinae

Material and methods

Specimens examined in this study are deposited in the Institut für Pflanzenschutzforschung der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften (Abt. Taxonomie der Insekten), formerly the Deutsches Entomologisches Institut, Eberswalde-Finow, German Democratic Republic (IPE), the Museum Alexander Koenig in Bonn, Federal Republic of Germany (MKB), the National Museum in Prague, Czechoslovakia (NMP), the Limnologische Flußstation

des Max-Planck-Institutes für Limnologie, Schlitz, Federal Republic of Germany (LFS) and the personal collections of the authors (SU, YI).

SEM micrographs were prepared by the method of Uchida & Isobe (1988), except the times of sonication (5–15 seconds) and gold-coating (2–3 minutes). The penis of *Cerconychia livida* was everted by squeezing live males between fingers just prior to fixing in alcohol. The other external genitalia were examined after KOH treatment. Head and thoracic tracheal systems were examined after KOH treatment of the whole segments whose dorsal sclerites had been removed. Internal organs were examined both in nymphs and adults in most cases. We found no conspicuous difference between the two stages, unless mentioned in the text. Morphological terms follow those of Wittig (1955, musculature and nervous system in occiput and thorax), Brinck (1956, genitalia) and Zwick (1973, 1980) unless the author is cited.

Family Styloperlidae Illies, stat. nov.

Styloperlinae Illies, 1966: 17; Zwick 1973: 218; 1980: 14.
Type genus *Styloperla* Wu.

The following features are shared by all the representatives of the family that we examined. The females, nymphs and eggs of *Styloperla* were inaccessible for our examination and therefore the features below are limited to those of the male. We assume, however, that the female, nymph and egg of *Styloperla* share most characteristics of *Cerconychia* that are described below, because of the great similarity in the males.

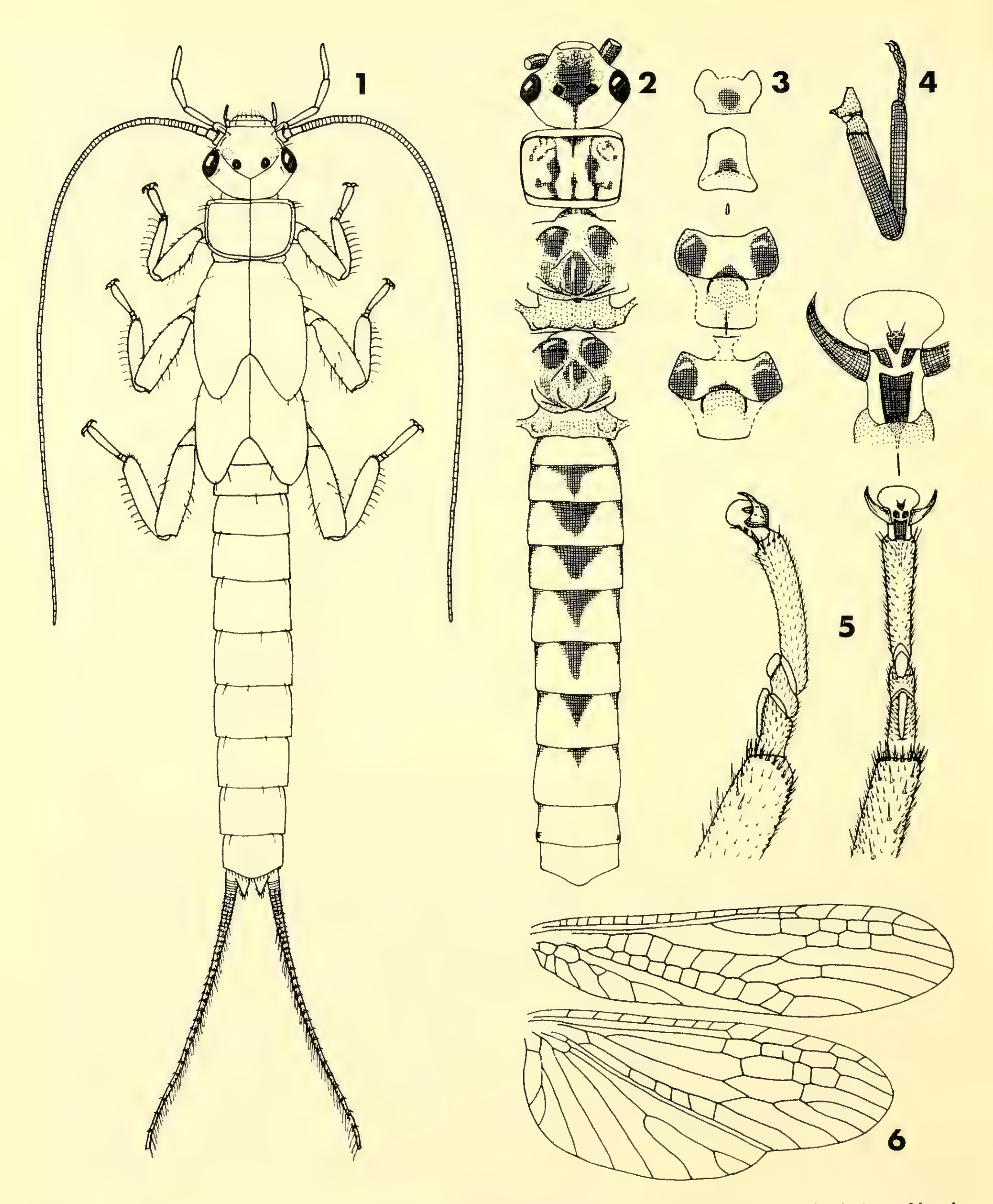
Male

General color yellow with brown markings which are dark in aged ones.

Head (Fig. 2) directed foreward, with two ocelli and with a brown marking between the ocelli. Frontoclypeal suture present. Coronal suture marked by a narrow brown band. Antenna brown and long, about four-fifths of body length. Mouthparts reduced, membranous; maxillary palpus long, about as long as head width; all palpi brown.

Pronotum (Fig. 2) with a pair of median yellow stripes and edged by a distinct dark brown line all around. Spinasternum of prothorax (Fig. 3) separated from the furcasternum by a wide membranous swelling. Meso- and metanota (Fig. 2) brown except yellow praescuta. Pleura (Fig. 49) brown anterior half of anepisterna darker. Pre-episterna of meso- and metathoraces (Fig. 3) with large brown, markings. Aged adult with brown central markings on postmentum and all thoracic sterna, but young one without them. Meso- and metathoraces with postalar bridges between pleura and postnota (Fig. 49). Leg (Fig. 4) brown, coxa and trochanter paler. The apex of tibia (Fig. 5) without spur, with a fringe of trifurcate setae. First tarsal segment long, about one-third as long as the third. The ventral bases of claws (Fig. 5, above) with a pair of auxilia and a median sclerite which is bearing a pair of minute hairs. Radial area of wing (Fig. 6) with many crossveins and divided into uniform quadrangular cells.

Abdominal tergites 2–8 (Fig. 2) with lateral and median triangular brown markings in the anterior parts. Sternite 1 fused to metasternum. Sternite 9 (Figs 7, 14, 51, 55, 56, 60) with a dense patch of long thick hairs (brush) anteriorly or centrally. Tergite 10 (Figs 9, 52, 57) often with a mesal cleft on the posterior margin; the depth of the cleft variable even within a single species (Fig. 15). Sternite 10 (Figs 14, 19, 55, 60) with a median X-shaped sclerite. The rudiment of epiproct (Figs 7, 9, 16, 52, 57) weakly or scarcely sclerotized, flat. The basal segments of cercus (Figs 7–10, 14, 16, 51–53, 56–58) fused into a long stout shaft, with a long spur which originates at the dorso-mesal side of the apex and curves postero-laterally; the next few segments with small dorsal spines, whose arrangement is variable even within a single species (Fig. 9, below); the apical segments (Fig. 7) with fringes of long hairs dorsally in the basal half and ventrally in the apical half. Penis (Figs 11–13, 17, 18, 54, 59) membranous, with dorsal striae, a ventral pair of slender sclerites and scattered spinules near the gonopore.



Figs 1–6. Nymphal habitus (1) and adult (2–6) of *Cerconychia livida.* 2. dorsum; 3. ventral sclerites of head (postmentum) and thorax; 4. right midleg, dorsal view; 5. apex of tibia and tarsal segments, lateral (left) and ventral (right) views with details of pretarsus (above); 6. right wings.

Key to the genera of Styloperlidae males

(Females presently indistinguishable. Nymphs and eggs of *Styloperla* unknown.)

1. Sternite 9 with a transversely elongate brush anteriorly (Figs 7, 14) .... *Cerconychia*
– Sternite 9 with a longitudfinally elongate brush centrally (Figs 51, 55, 56, 60) .... *Styloperla*

Genus Cerconychia Klapálek

Cerconychia Klapálek, 1913: 124.
Type species, *Cerconychia livida* Klapálek, design. Kimmins, 1941.

The following characteristics are shared by adults and eggs of *brunnea* and *livida* and nymphs of *livida* and an unidentified species *(brunnea?)*. The internal organs were examined in adults and nymphs of only *livida*.

Cerconychia represents more primitive features than *Styloperla;* they are, 1) the brush on sternite 9 located near the front margin like the vesicles of Nemouroidea and Peltoperlidae which may be the ground plan within Arctoperlaria, 2) tergite 10 with posterior hemitergal lobes (sensu Nelson & Hanson 1971) as in Pteronarcyidae, 3) the rudiment of epiproct much sclerotized. See also the part on phylogeny below.

Male

Abdominal sternite 8 (Figs 7, 14) with a posteromedian patch of long hairs. Brush on sternite 9 transversely elongate, located on a swelling at the anterior part of the sternite and delimited from the central and posterior flat part by a weak U-shaped fold. Tergite 10 (Figs 7, 9, 16) with posterior hemitergal lobes. The rudiment of epiproct more strongly sclerotized than in *Styloperla,* with a membranous swelling posteriorly which bears hairs. The basal shaft of cercus (Figs 7–10, 14, 16) with a fringe of long hairs on the mesal side; the spur with a pointed tip, not furcate. Penis (Figs 11–13, 17, 18) small, without sclerite dorsally; the ventral sclerite ca. 0.5 mm long.

Female

All the features except genitalia as in Styloperlidae male above.

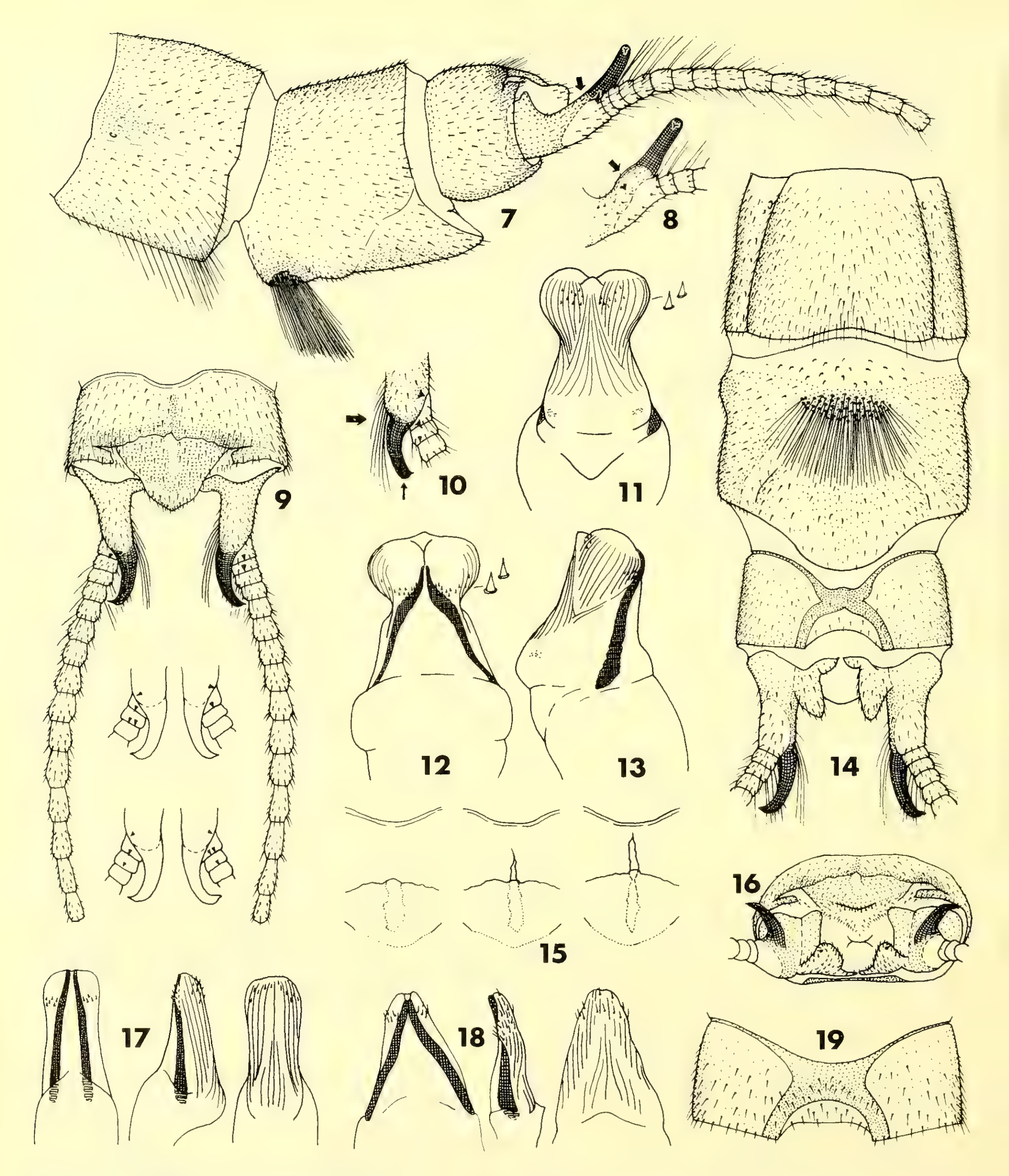
Abdominal sternite 8 (Fig. 20) not extended posteriorly. Sternite 9 with a pair of sclerotized bars directed posterolaterally and with an antero-median patch of spinules which is extended anteriorly into the membrane behind the vaginal opening. The membrane between sternites 9 and 10 with a band of anteriorly directed minute setae. Vagina (Figs 21, 22) membranous, constricted at two-thirds from the base and with a small sclerite dorsally. Spermatheca small, with five to eight accessory glands.

Nymph

Slender (Fig 1), uniformly light brown, without gill. Sclerites and membranes covered by short fine hairs which are easily abraded. Chloride cells (Fig. 35) coniform.

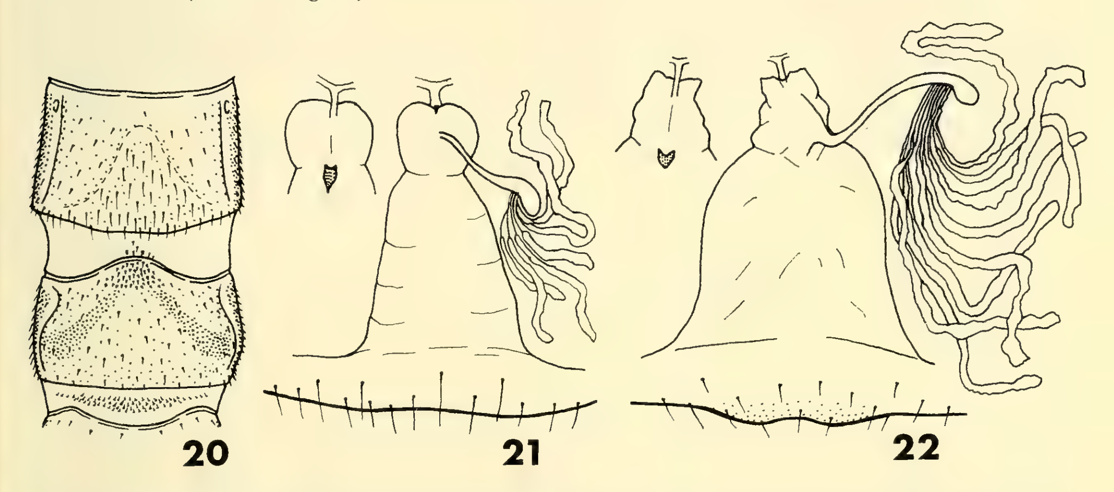
Head directed forward, with two ocelli and with a pair of indistinct light markings on tentorial callosities. Frontoclypeal suture (Fig. 23) present. Clypeus with a pair of long setae. Frons with three pairs of long setae; 1) near tentorial pits, 2) near frontoclypeal suture medially, 3) just before compound eyes. Parietals with a pair of long setae posteromesad from compound eyes. Antenna long and slender, longer than two-thirds of body length; scapus (Fig. 25) with an apical fringe of stout setae.

Mouthparts phytophagous. Labrum (Fig. 23) with an anterior fringe of short fine hairs and with a posterior transverse band of long setae which are bent ventrad. Left mandible (Figs 24 left, 26 right) with four teeth arranged on a single ridge whose line is prolonged posteriorly into the ventral row of three humps on the mola. Right mandible (Fig. 24 right, 26 left) with three teeth arranged on a single ridge whose line ist prolonged posteriorly into the ventral redge of the mola. Mandibles without hair



Figs 7–19. Male genitalia of *Cerconychia*. 7, 9, 11–17. *C. livida;* 8, 10, 18, 19. *C. brunnea*. 7, 9, 14, 16. abdominal terminal segments, lateral (7), dorsal (9, with variation in the spinules on basal cercal segments), ventral (14) and posterior (16) views; 8, 10. shaft and spur on cercus, lateral (8) and dorsal (9) views; 11–13, 17, 18. penes, everted in live male (11. dorsal; 12. ventral; 13. lateral views) and with KOH treatment (17, 18. left, ventral; middle, lateral; right, dorsal views); 15. variation in the cleft on tergite 10; 19. sternite 10.

band at the bases of teeth. Molae (Figs 32, 33) broad, without thorn carpet surface ("comb-like surface" of Stark & Stewart 1981); the left one (Fig. 33) with a sharp anterodorsal edge which bears short comb-like teeth and is produced into a blade in the anterior part; the right one (Fig. 32) cuplike, surrounded by a sharp edge, but the antero-dorsal side with a low hump instead of the edge. Postero-dorsal bases of molae with bands of long hairs; the left band (Fig. 24 left) arranged on a single continuous line with anterior sparse row of short setae. Lacinia (Figs 28, 34) with three apical teeth, the ventral one small, all pointed; with many long hairs on the inner base; and fringed with a row of long setae on the dorsal edge and with 10 small teeth on the ventral edge. Galea with a dorso-lateral sparse fringe of fine hairs which are bent dorsad. Maxillary palpus long (Fig. 1), slightly longer than head width. Paraglossae (Fig. 27) small, slightly larger than glossae which are separated from each other by a median sclerotized band (arrow in Fig. 27).



Figs 20–22. Female genitalia of *Cerconychia*. 20, 21. *C. livida;* 22. *C. brunnea.* 20. sternites 8 and 9; 21, 22. dorsal views of vaginae and spermathecae with ventral views of apical parts of vaginae.

Pronotum (Fig. 1) with two to four long setae on the anterior corner and with one or two on the posterior corner. Thoracic sterna (Fig. 29) without setae, smooth. Spinasternum of prothorax separated from the furcasternum. Lateral margin of meso- and metanotum (Fig. 1) each with a long seta; the seta of mesonotum longer than that of metanotum. Hind margin of meso- and metanotum each with two to four long setae. Coxa, trochanter and femur with distal fringes of short setae. Femur and tibia with sparse hind fringes of stout setae and long fine hairs. Tibia with a distal fringe of stout trifurcate setae (Figs 30, 36), but without spur; its distal part also with fine trifurcate setae (Fig. 37). The first tarsal segment shorter than in the adult, about one-fourth as long as the third which bears bud – like setae (Fig. 38) ventrally.

Abdominal sternite 1 fused to metasternum. Sternite 2 separated from the tergite by membrane; on the other segments the sternite and the tergite fused. Both tergites and sternites with hind fringes of short fine hairs and sparse long setae (Fig. 1). Paraproct slender, with dense stout setae apically. Cercus slender, about half body length, with ventral and dorsal fringes of long fine hairs (Fig. 31) and with stout setae on hind margins of the segments.

Egg.

Ellipsoidal (Figs 39, 41), without collar and anchor. Chorion hard; the surface smooth. Micropyles (Fig. 40, 42) without conspicuous structure, arranged circumlinearly at one-third from a pole which is directed toward the oviduct in the ovariole.

Internal organs

Nervous system. – The paired median tegumental nerves of head (Fig. 88, see also the character 2 in the part on phylogeny below) fused with each other at their end. Prothoracic ganglion (Fig. 43) not connected to suboesophageal ganglion in head. Seven individual abdominal ganglia present: the 1st one completely fused to metathoracic ganglion; the 2nd (Fig. 44) also connected to the metathoracic but clearly bordered by a suture; the 3rd to 8th free; the 9th to 11th fused into one ganglion. Retrocerebral system (Figs 45–47). – Corpora allata paired, in contact with each other mesally and with corpora cardiaca anteriorly. Corpora cardiaca also paired, but fused widely together mesally and dorsally to the ventral wall of aorta whose lateral and dorsal walls are also innervated. Musculature. – Tergal depressor muscle of trochanter present behind the bridge that connects furca with endopleural apodeme, the sternal depressor muscle absent. The muscle *I ism 24* (Fig. 48, arrow) present. The muscle *II ppm 56* (Fig. 49) originating at the posterior end of epimeron. Atypical longitudinal muscles of thorax (Fig. 48, white) well developed, especially in nymphs. Mesodermal genitalia. – Testes (Fig. 50) divided into a pair; each with ca. six follicles. A pair of seminal vesicles connected anteriorly to form an arch; accessory gland at the base of the vesicles absent. Ovaries connected anteriorly to form an arch. Alimentary canal. – Proventriculus without conspicuous sclerites or teeth bands. Midgut without caecal sacs.

Species list

1. *brunnea* Klapálek, Taiwan.
2. *livida* Klapálek, Taiwan.

Keys to the species of Cerconychia

(Nymph of *brunnea* unknown.)

Males

1. Basal shaft of cercus with a dorsal swelling posteriorly (Fig. 8, arrow), spur on the shaft constricted at the mesal side of the base (Fig. 10, thick arrow) and with an angle (fine arrow) near the tip . . . . *brunnea*
– Basal shaft of cercus without dorsal swelling (Fig. 7, arrow), spur on the shaft (Fig. 9) not constricted and gently curved postero-laterally . . . . *livida*

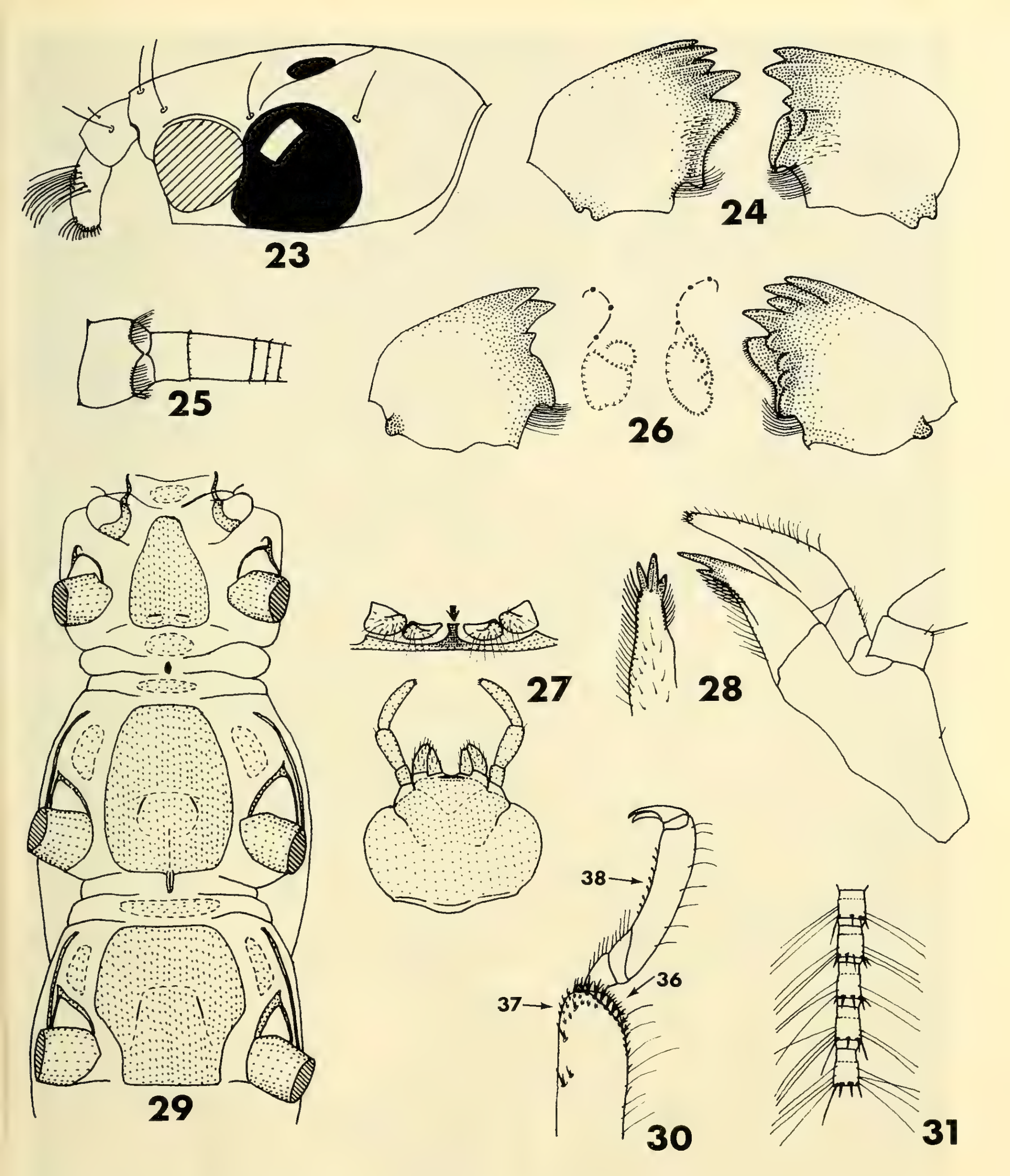
Females with eggs

1. Vagina wide (Fig. 22), about three-fourths as wide as the length at the base. Egg large, 0.34–0.35 mm (pinned) or 0.40–0.41 mm (in alcohol) long . . . . *brunnea*
– Vagina narrow (Fig. 21), about two-thirds as wide as the length at the base. Egg small, 0.27–0.29 mm (pinned) or 0.31–0.33 mm (in alcohol) long . . . . *livida*

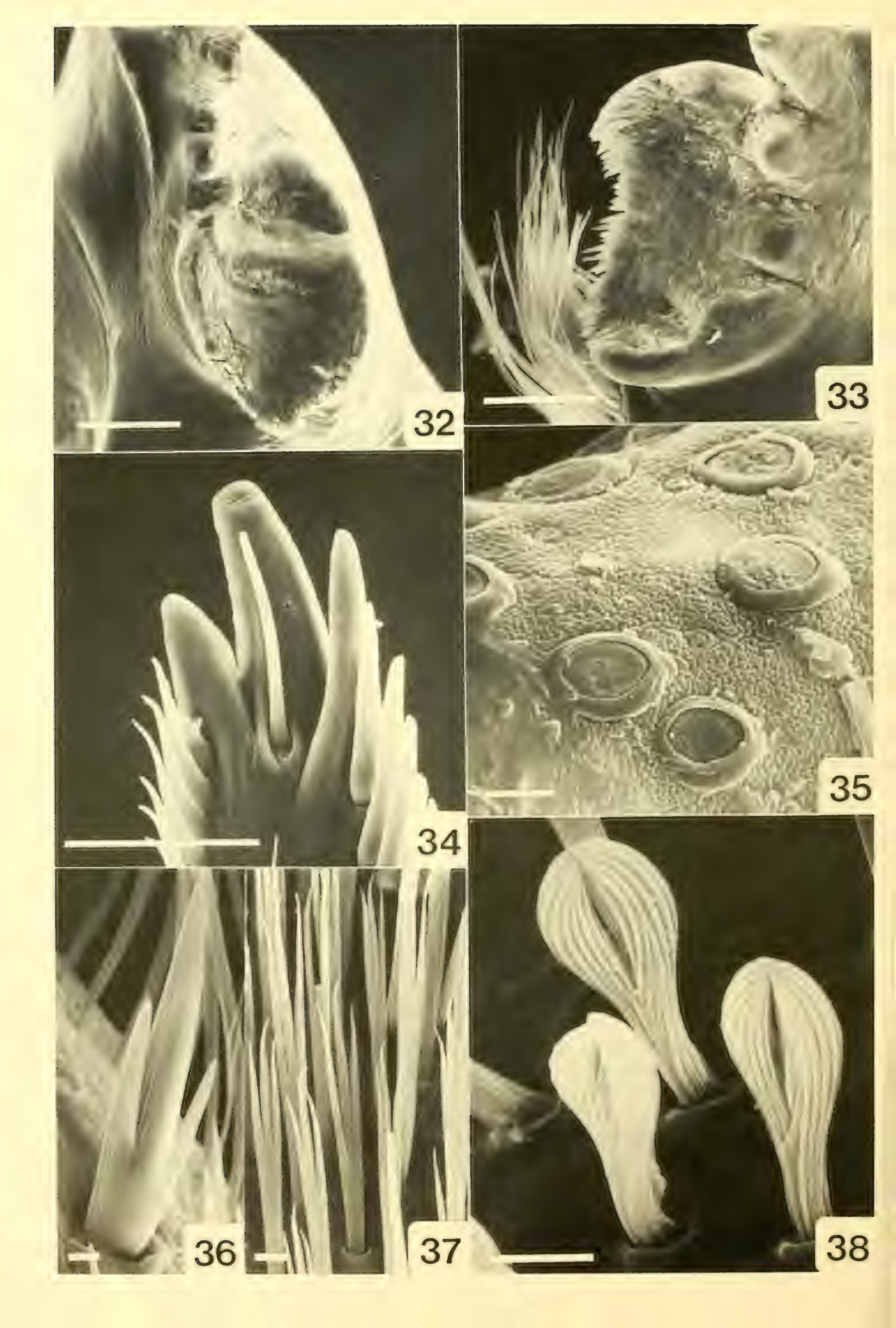
Cerconychia brunnea Klapálek
(Figs 8, 10, 18, 19, 22, 41, 42)

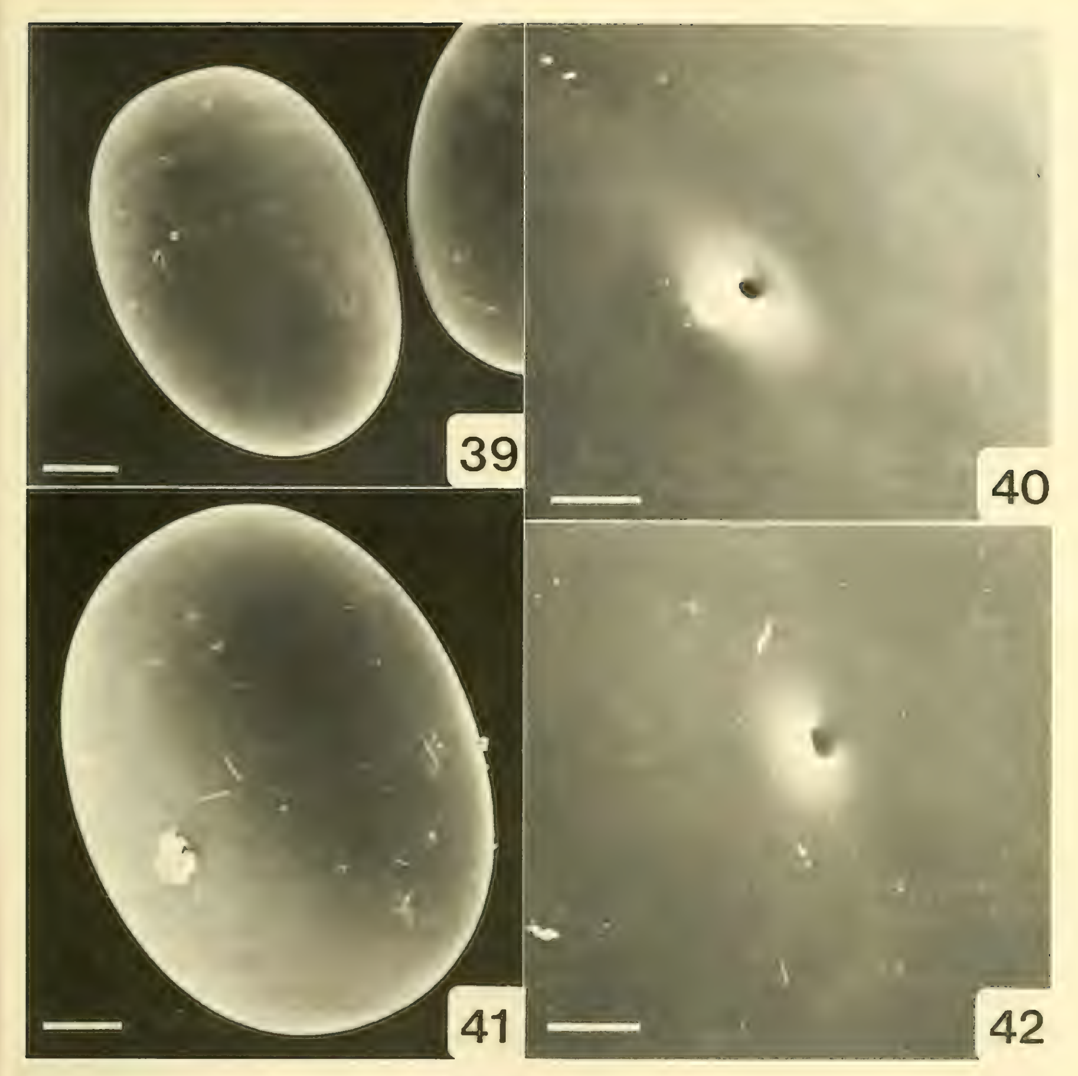
Cerconychia brunnea Klapálek, 1913: 126.

Material examined. Types: lectotype ♂, here designated, CHINA: Taiwan, Chiai-hsien, Suisharyo, X.1911 (Sauter) (IPE): paralectotypes, 1 ex. (without most of wings and abdomen), same data, (IPE); 1♂, same data, (NMP). Additional material: 1 ♂ paralectotype of *C. livida*, Taiwan, Kaohsiung-hsien, Kosempo, V.1912 (Sauter) (IPE); 1♀, same locality, VII.1911 (Sauter) (IPE); 1♀, Chiai-hsien, Alishan, 24.VI.1980 (Shimizu) (SU).



Figs 23–31. Nymph of *Cerconychia livida*. 23. head, lateral view; 24, 26. mandibles, dorsal (24) and ventral (26. left and right) views with schematic inner views of tooth arrangement (26. middle); 25. basal segments of right antenna; 27. labium, anterior (above) and ventral (below) views; 28. left maxilla, ventral view with inner view of lacinia; 29. thoracic sterna; 30. apex of tibia and tarsal segments, arrows refer to the locations of the setae in Figs 36–38; 31. details of cercal segments, lateral view.


32
33
34
35
36
37
38



Figs 39–42. SEM micrographs of *Cerconychia* egg. 39, 40. *C. livida;* 41, 42. *C. brunnea.* 39, 41. whole eggs; 40, 42. details of micropyles. Scales: Figs 39, 41: 50 μm; Figs 40, 42: 5 μm.

All the syntypes of this species should be located at IPE, Germany. But a syntype is, in fact, located at NMP, Czechoslovakia. The syntypes of *C. livida* include a male of this species, which was misidentified by Klapálek.

Male

Forewing 10 mm long. General color darker than in *livida.* Wings light brown; veins brown. X-shaped sclerite of abdominal sternite 10 (Fig. 19) thicker than in *livida.* Basal shaft of cercus with a dorsal swelling posteriorly (Fig. 8, arrow); spur on the shaft constricted at the mesal side of the base

---

Figs 32–38. SEM micrographs of *Cerconychia livida* nymph. 32. right mola, inner view; 33. left mola, ventro-inner view; 34. apex of right lacinia, inner view; 35. chloride cells on the base of antenna; 36. trifurcate seta at the apex of tibia; 37. trifurcate setae on the distal part of tibia; 38. bud-like setae on the ventral side of third tarsus. Scales: Figs 32–34: 50 μm; Figs 35–38: 5 μm. For the locations of the setae in Figs 36–38. see Fig. 30.

(Fig. 10, thick arrow) and curved postero-laterally with an angle (fine arrow) near the tip. Penis (Fig. 18) wider than in *livida*, ca. 0.4 mm wide at the base of ventral sclerites in retracted condition.

Female

Generally similar to the male. Forewing 15−16 mm long. Vagina (Fig. 22) wider than in *livida*, about three-fourths as wide as the length at the base. Spermatheca with eight accessory glands.

Egg (Figs. 41, 42)

Larger than *livida*, 0.34−0.35 (pinned) or 0.40−0.41 mm (in alcohol) long, otherwise indistinguishable from it.

Cerconychia livida Klapálek

(Figs 1−7, 9, 11−17, 20, 21, 23−40, 43−50, 88)

Cerconychia livida Klapálek, 1913: 125, pl. 3, fig. 5.

Material examined. Types: lectotype; ♂, here designated, CHINA: Taiwan, Kaohsiung-hsien, Kosempo, X.1911 (Sauter) (IPE): paralectotypes; 1 ex. (only mesothorax with forewings), Kosempo, X.1911; 2♂, Kaohsiung-hsien, Sokutsu, V., VI.1912; 1♀, Chiai-hsien, Suisharyo, X.1911, (Sauter) (IPE). Additional material: Taiwan, 7♂, 3♀, 6 exuviae, 5 nymphs, Taipei-hsien, Wulai, 100−200 m, 1, 2, 11, 18.IV. 1982 (Uchida) (2♀, 6 exuviae, 2 nymphs, LFS; the others, SU); 51♂ 20♀, 6 exuviae, 13 nymphs, Nantou-hsien, Nanshan-chi near Puli, 700−900 m, 8, 9, 15, 16.IV.1982, nymph collected 8, 15.IV. emerged 8.−18.IV.1982 (Kawamura & Uchida) (15♂, 5♀, 3 nymphs, 6 exuviae, LFS; 1♂, 1♀, 3 nymphs, YI; the others, SU).

The adults of this species were the most abundant stoneflies at Nanshan-chi in April. They were found along the stream, especially on the blossom of evergreen Fagaceae, *Pasania*, with many species of long-horned beetles (Cerambycidae).

Male

Forewing 9−12 mm long. General color lighter than in *brunnea*. Wings hyaline; veins yellow. X-shaped sclerite of abdominal sternite 10 (Fig. 14) thinner than in *brunnea*. Basal shaft of cercus without dorsal swelling posteriorly (Fig. 7 arrow); spur on the shaft (Fig. 9) not constricted at the base and gently curved postero-laterally. Penis (Figs. 11−13, 17) more slender than in *brunnea*, ca. 0.3 mm wide at the base of ventral sclerites in retracted condition.

Female

Fore wing 9−14 mm long. Generally similar to the male. Vagina (Fig. 21) narrower than in *brunnea*, about two − thirds as wide as the length at the base. Spermatheca with five to seven accessory glands.

Last instar nymph (Figs 1, 23−38)

Body 7−10 mm long. Smaller than *C.* sp. (below), otherwise indistinguishable from it.

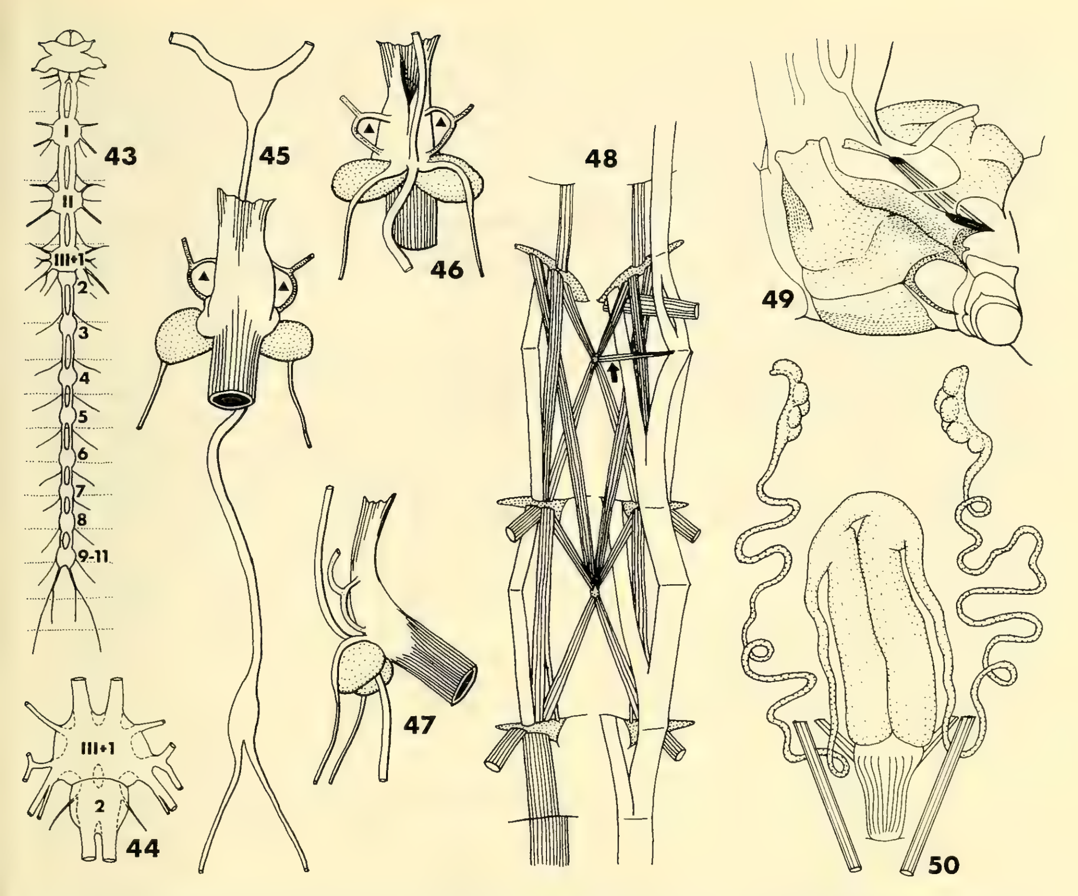
Egg (Figs 39, 40)

Smaller than *brunnea*, 0.27−0.29 (pinned) or 0.31−0.33 mm (in alcohol) long, otherwise indistinguishable from it.

Cerconychia sp.

Material examined. 1 nymph, CHINA: Taiwan, Nantou-hsien, Lushan-wenchuan, 1100 m, 7.IV.1982 (Uchida) (SU).

This nymph is not associated with the adult but is possibly *C. brunnea*.



Figs 43–50. Internal organs of *Cerconychia livida.* 43. central nervous system; 44. metathoracic and second abdominal ganglia; 45–47. retrocerebral system, dorsal (45), ventral (46) and lateral (47) views; ▲: location of musculus verticopharyngealis, dotted: corpus allatum, striped: aorta, white: nerves and innervated parts of aorta, dotted line: the main nerve from corpora cardiaca to brain; 48. female ventral muscles ot thorax with atypical longitudinal muscles (white); 49. lateral view of mesothorax with the muscle *II ppm* 56; 50. male internal genitalia, dorsal view.

Nymph

Body 13 mm long. Far larger than *livida,* although it is not yet grown to the last instar. Otherwise indistinguishable from *livida.*

Genus Styloperla Wu

Styloperla Wu, 1935: 236.
Cerconychia Wu, 1962: 147.
Nogiperla Wu, 1973: 99.
Type Species, *Styloperla spinicercia* Wu, original design. and monotypy.

We could examine only the males of *S. inae* and *S. wui.* The following characteristics are shared by the two species. The type species, *spinicercia* Wu, 1935, was inaccessible for our examination. The holotype should be deposited in the Museum für Naturkunde, Humboldt University, Berlin, but could

not be found there (Dr. K. K. Günther, in litt.). However, Wu (1935) clearly described a longitudinally elongate brush on the middle of the male abdominal sternite 9, which is one of the following characteristics. It supports the placement of *inae* and *wui* in *Styloperla.* The descriptions of *Cerconychia flectospina* Wu, 1962 and *Nogiperla obtusispina* Wu, 1973 also represent the longitudinally elongate (though rather short in *flectospina)* brush on the middle of the sternite. The two species are therefore transferred herein.

The female diagnostic character for the distinction from *Cerconychia* is unknown. But the "chitinized plate inside the 8th abdominal segment" (Chao 1947) may be available for it; such a plate does not occur in *Cerconychia.*

Male

Abdominal sternite 8 (Figs 55, 60) with or without an inconspicuous postero-median patch of long hairs. Brush on sternite 9 longitudinally elongate and located on the anterior half of a central and posterior plateau on the sternite; U-shaped fold behind the brush absent. Tergite 10 (Figs 52, 57) without posterior hemitergal lobe. The rudiment of epiproct less sclerotized than in *Cerconychia.* Basal shaft of cercus without fringe of long hairs on the mesal side. Penis (Figs 54, 59) large; the ventral sclerite ca. 1.0 mm long; the dorsal side in part weakly sclerotized.

Species list

1. *flectospina* (Wu, 1962), comb. nov., Yunnan.
2. *inae* Chao, 1947, Fukien.
3. *obtusispina* (Wu, 1973), comb. nov., Szechwan.
4. *spinicercia* Wu, 1935, Kwangtung.
5. *wui* Chao, 1947, Fukien.

Key to the species of Styloperla males

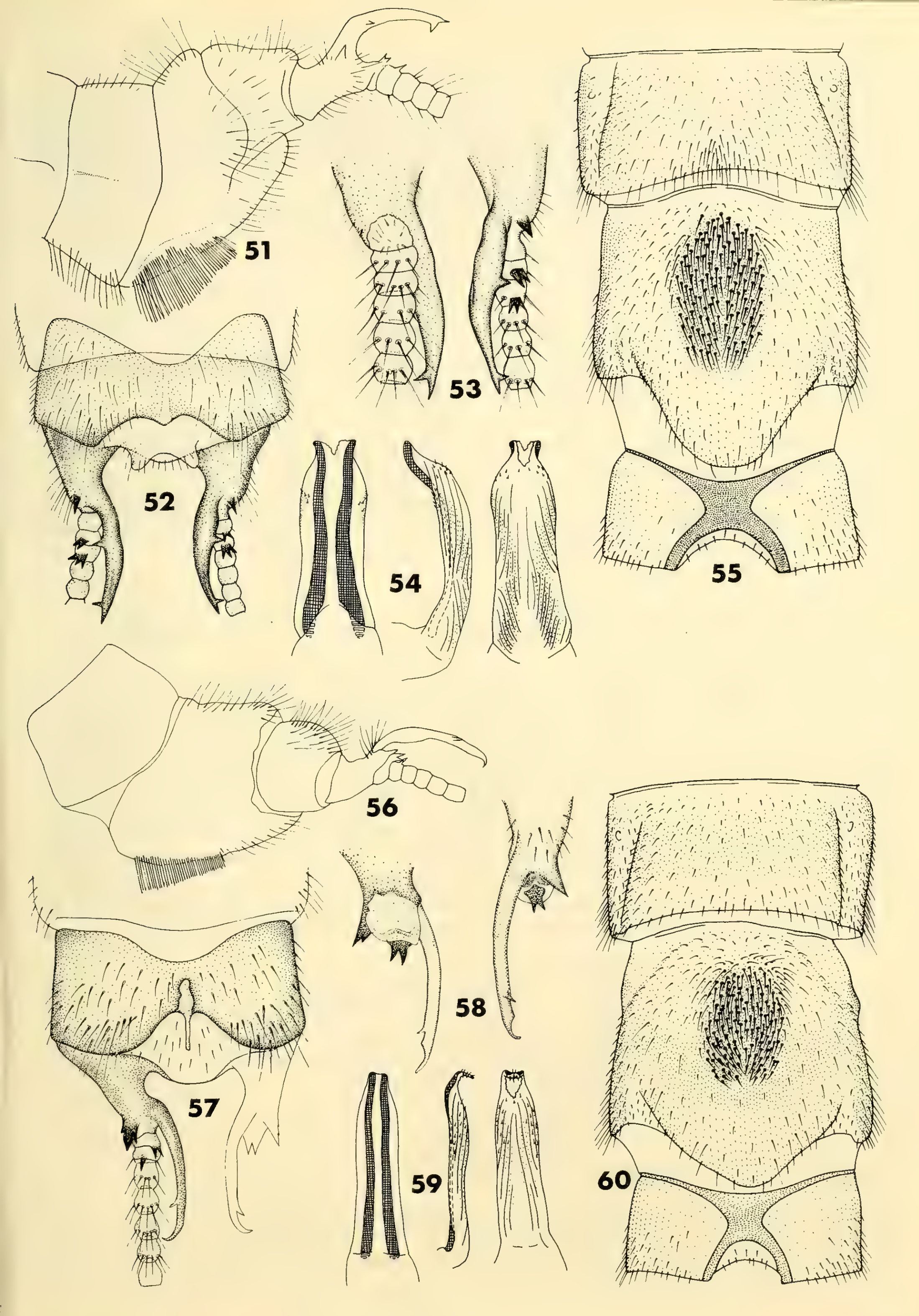
(Females presently indistinguishable. Nymphs and eggs unknown.)

1. Basal shaft of cercus with a rounded knob at the dorsomesal side of the apex . . . . *obtusispina*
– Basal shaft of cercus with a pointed spur at the dorsomesal side of the apex 2
2. Spur of cercus simple 3
– Spur of cercus forked (Figs 51, 52, 56, 57) 4
3. Basal shaft of cercus with spines at the lateral side of the apex and the mesal side of the base . . . *spinicercia*
– Basal shaft of cercus without spines besides a spur . . . . *flectospina*
4. Spur of cercus with two lateral spines at one-third from the base and near the tip (Figs 51, 52) . . . . . . *inae*
– Spur of cercus with a lateral spine at one-fourth from the tip (Figs 56, 57) . . . . *wui*

Styloperla inae Chao
(Figs 51–55)

Styloperla inae Chao, 1947: 95, figs. 3, 6, 9, 12–14.
Material examined. 7♂, CHINA: Fukien, Kuatun, 2300 m, 27°40′ N, 117°40′ E, 30.IV., 3, 16, 21, 27.V.1938 (Klapperich) (6♂, MKB; 1♂, LFS).

Figs 51–60. Male genitalia of *Styloperla.* 51–55. *S. inae;* 56–60. *S. wui.* 51–52, 55–57, 60. terminal segments, lateral (51, 56), dorsal (52, 57) and ventral (55, 60) views; 53, 58. details of the spurs on right cerci; 54, 59. penes, everted with KOH treatment, ventral (left), lateral (middle) and dorsal (right) views.


51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Male

Forewing 14–15 mm long. Abdominal sternite 8 (Fig. 55) with an inconspicuous patch of long hairs. The concave hind margin of sternite 10 wider than in *wui*, about one-third as wide as the whole hind margin of the sternite. The spur of cercus (Figs 51–53) with two lateral spines at one-third from the base and near the tip; the lateral base of the spur bearing a spine with a pointed tip. The spinules on penis (Fig. 54) scattered dorso-laterally near the gonopore.

Styloperla wui Chao

(Figs 56–60)

Styloperla wui Chao, 1947: 94, figs. 2, 5, 8, 11.

Material examined. 2♂, CHINA: Fukien, Kuatun, 2300 m, 27°40′ N, 117°40′ E, 20.V., 23.VI.1938 (Klapperich) (MKB).

Male

Forewing 13–14 mm long. Abdominal sternite 8 (Fig. 60) without a patch of long hairs. The concave hind margin of sternite 10 narrower than in *inae*, about one-fourth as wide as the whole hind margin of the sternite. The spur of cercus (Figs 56–58) with a lateral spine at one-fourth from the tip; lateral base of the spur bearing a spine with three pointed tips. The spinules of penis (Fig. 59) scattered dorso-laterally near the gonopore and the apical end of the ventral sclerites.

Phylogenetic position of Styloperlidae and a revised system of Systellognatha

The history of Systellognatha systematics was well outlined by Zwick (1973, p. 7–14, figs 2–5) and the following analysis of the individual characters mostly also follows him (1973, 1980). His views on the evolution of individual organs have little been adopted, though they are excellent and informative, by recent workers on Systellognatha phylogeny (Stark & Stewart 1981, Stark & Szczytko 1982, 1984, Shepard & Stewart 1983). The proposed phylogeny of Systellognatha is shown in Fig. 61, whose numbers refer to those in the text and in Table 1. It leads to a revision of the system summarized in Table 2.

Nelson (1984) suggested other two doubts besides our changes about Zwick's system of Systellognatha; 1) the relationship among the three families in Perloidea, 2) the classification of Pteronarcyidae into genera. The former problem is also concerned with the lack of the autapomorphy of Perlodidae and is not discussed in this paper. The latter controversy was recently reviewed by Nelson (1988). We follow his classification of Pteronarcyidae into two genera, *Pteronarcella* and *Pteronarcys.*

Table 1. Synapomorphies used in Fig. 61. Numerals also refer to those in the text.

1. Paired corpora allata located closely with each other mesally.
2. Median tegumental nerves of head fused with each other mesally at the dorsal ends.
3. Arolium of pretarsus expanded laterally, with a pair of lateral sclerites.
4. Second abdominal ganglion fused with metathoracic one.
5. One of the two arches of seminal vesicles reduced.
6. Male abdominal sternite 9 with a dense tuft of long thick setae.
7. Spurs at the apex of tibia reduced, with trifurcate setae there.
8. Abdominal sternite 10 with a X-shaped sclerite.
9. Habitus of nymph cockroach-like, thorax far wider than head and abdomen.
10. Spinasternum of prothorax combined with the furcasternum.
11. Mouthparts strongly transformed; mandibles extended longitudinally, galea with a long broad band of hairs, most of long hairs on mouthparts branched.

12. Corpora allata fused with each other mesally.
13. Head strongly shortened, partly covered by prothorax, with two ocelli.
14. Basisterna of nymphal pro- and mesothorax flat, extended posteriorly and covering the furcal pits.
15. Nymphal coxa with a flap-like lobe.
16. Spurs at the apex of tibia reduced, with simple setae there.
17. Nymph carnivorous; mandible slender, without mola; maxilla sharply denticulated.
18. Gut with caecal sacs.
19. Eighth abdominal ganglion fused with the caudalmost one.

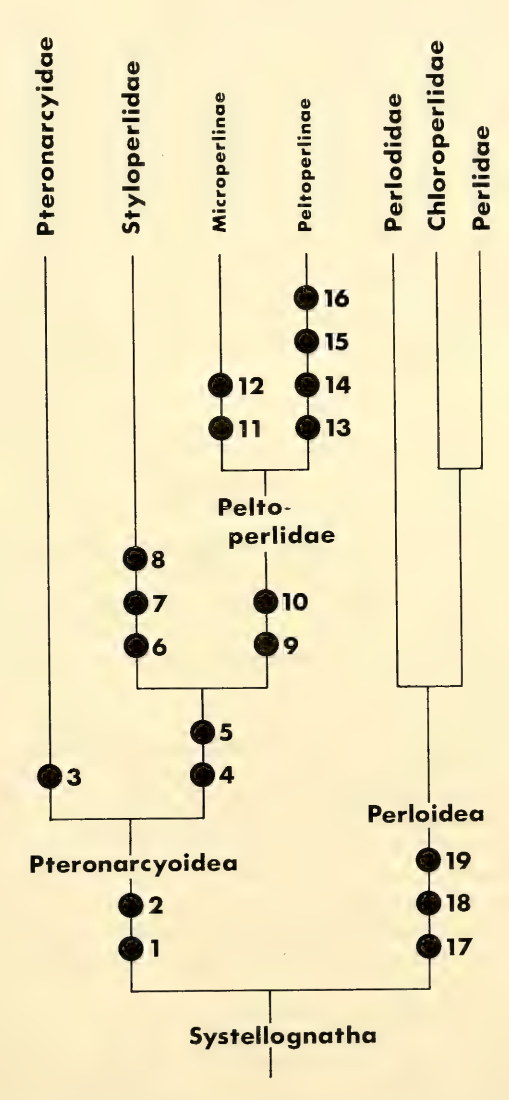


Fig. 61. Cladogram showing a proposed phylogeny of Systellognatha. Numerals refer to the synapomorphies in Table 1 and in the text. The relationship within Perloidea follows that of Zwick (1980).

Table 2. A revised system of the family group Systellognatha.

Family group Systellognatha Enderlein, 1909
Superfamily Pteronarcyoidea Enderlein, 1909
Family Pteronarcyidae Enderlein, 1909
Family Styloperlidae Illies, 1966, stat. nov.
Family Peltoperlidae Claassen, 1931
Subfamily Microperlinae, nov.
Subfamily Peltoperlinae Claassen, 1931
Superfamily Perloidea Latreille, 1802
Family Perlodidae Klapálek, 1909
Family Perlidae Latreille, 1802
Family Chloroperlidae Okamoto, 1912

Table 3. Terminology of male epiprocts in Systellognatha.

This study	Nelson & Hanson (1971)	Zwick (1973)
basal anchor	inner part	Hebelarm
basal bar	ventral section	
cowl	cowl	Epiproct-Tasche
epiproct s. str.	dorsal section	Epiproct s. str.
lateral brace	lateral brace	Seitenarm
lateral stylet	fork-like structure	Seitenstylus
paragenital plate	paragenital plate	Paragenitalplatte

Material examined

Eustheniidae – *Thaumatoperla flaveola,* ♀, nymph, AUSTRALIA, Victoria, (SU); *Stenoperla* sp. ♀, AUSTRALIA, Victoria, (SU).

Austroperlidae – *Austroheptura neboissi,* nymph, AUSTRALIA, Victoria, (SU); *Acruroperla atra,* nymph, AUSTRALIA, Victoria, (SU).

Gripopterygidae – *Eunotoperla kershawi,* nymph, AUSTRALIA, Victoria, (SU); *Trinotoperla nivata,* nymph, AUSTRALIA, Victoria, (SU).

Pteronarcyidae – *Pteronarcella badia,* ♂♀, nymph, USA, Colorado, (LFS); *Pteronarcys sachalina,* ♀, nymph, KOREA, (SU); *P. reticulata,* ♂♀, USSR, Amur, (LFS); *P. californica;* ♂♀, nymph, USA, Utah, Montana, (LFS, SU).

Peltoperlidae – *Microperla brevicauda,* ♂♀, nymph, JAPAN, (LFS, SU, YI); *Cryptoperla japonica,* ♂♀, nymph, JAPAN, (SU, YI); *Peltoperla tarteri,* ♂♀, nymph, USA, West Virginia, (SU); *Peltoperlodes bisaeta,* ♀, nymph, THAILAND, (LFS); *Peltoperlopsis mindanensis,* nymph, PHILIPPINE, Mindanao, (LFS); *Sierraperla cora,* ♂♀, nymph, USA, California, (SU); *Soliperla campanula,* ♂♀, nymph, USA, Oregon, (LFS, SU); *Tallaperla anna,* ♂♀, nymph, USA, Virginia, (SU); *T. maria,* ♂♀, USA, Tennessee, (LFS); *T.* sp., nymph, USA, Virginia, (LFS); *Yoraperla uenoi,* ♂♀, nymph, JAPAN, (SU, YI); *Viehoperla ada,* ♂♀, nymph, USA, South Carolina, (SU).

Perlodidae – *Megarcys ochracea,* ♂♀, nymph, JAPAN, (SU); *Oroperla barbara,* nymph, USA, California, (LFS); *Perlodes microcephalus,* ♂♀, nymph, GERMANY, (SU); *Sopkalia yamadae,* ♂♀, nymph, JAPAN, (SU).

Perlidae – *Calineuria stigmatica,* ♂♀, nymph, JAPAN, (SU); *Acroneuria* (s. l.) *jouklii,* ♂, nymph, JAPAN, (SU); *Oyamia lugubris,* ♂♀, nymph, JAPAN, (SU).

Chloroperlidae – *Sweltsa* sp., ♂♀, nymph, JAPAN, (SU).

Scopuridae – *Scopura longa,* ♂♀, nymph, JAPAN, Towada-ko, (SU).

Taeniopterygidae – *Brachyptera* sp., nymph, GERMANY, (SU); *Obipteryx femoralis,* nymph, JAPAN, (SU).

Nemouridae – *Amphinemura* sp., nymph, JAPAN, (SU); *Nemoura* sp., nymph, JAPAN, (SU); *Protonemura* sp., nymph, JAPAN, (SU).

Notonemouridae – *Austrocercella?* sp., nymph, AUSTRALIA, Victoria, (SU).

Capniidae – *Capnia* sp., nymph, JAPAN, (SU).

Leuctridae – *Leuctra cercia,* nymph, JAPAN, (SU).

Family group Systellognatha Enderlein

We follow here Zwick's (1980) system of the suborders and the family groups in Plecoptera. The features of Styloperlidae on his characters 1–4 and 30–36, which are described above, firmly prove that the family belongs neither to Antarctoperlaria nor to Euholognatha but to Systellognatha. His synapomorphies 4 (cervical gills present) and 8 (egg with anchor and collar) do not typically occur in Styloperlidae. They may be secondarily reduced in the family as found in the other families of Systellognatha.

The evolution of the anchor and the collar in Systellognatha eggs is still controversial. Zwick (1973, 1980) proposed the presence of the anchor and the collar as an autapomorphy of Systellognatha; that is, as an ancestral form of the group. But Stark & Stewart (1981) considered, in Peltoperlidae, the absence of the anchor and the collar to be more primitive than their presence. The junior author (1988) accepted the view of Stark & Stewart and proposed, further in Perloidea, the same direction of evolution. The latter two views necessitate many independent developments of the collar and the anchor within Systellognatha, because the eggs without anchor and collar are scattered in many families, subfamilies and tribes of the group. Several independent developments may have occurred in Peltoperlidae, because of the diversity in the anchor forms *(Sierraperla, Yoraperla,* Stark & Stewart 1981; *Cryptoperla,* Uchida & Isobe 1988). But, in Perloidea, the general forms of the anchor and the collar seem to the senior author too uniform to postulate many independent developments, whereas the junior author regards the uniformity as a convergence. More detailed study is needed to determine whether the anchors and the collars are homologous. We follow here tentatively Zwick's (1973, 1980) view.

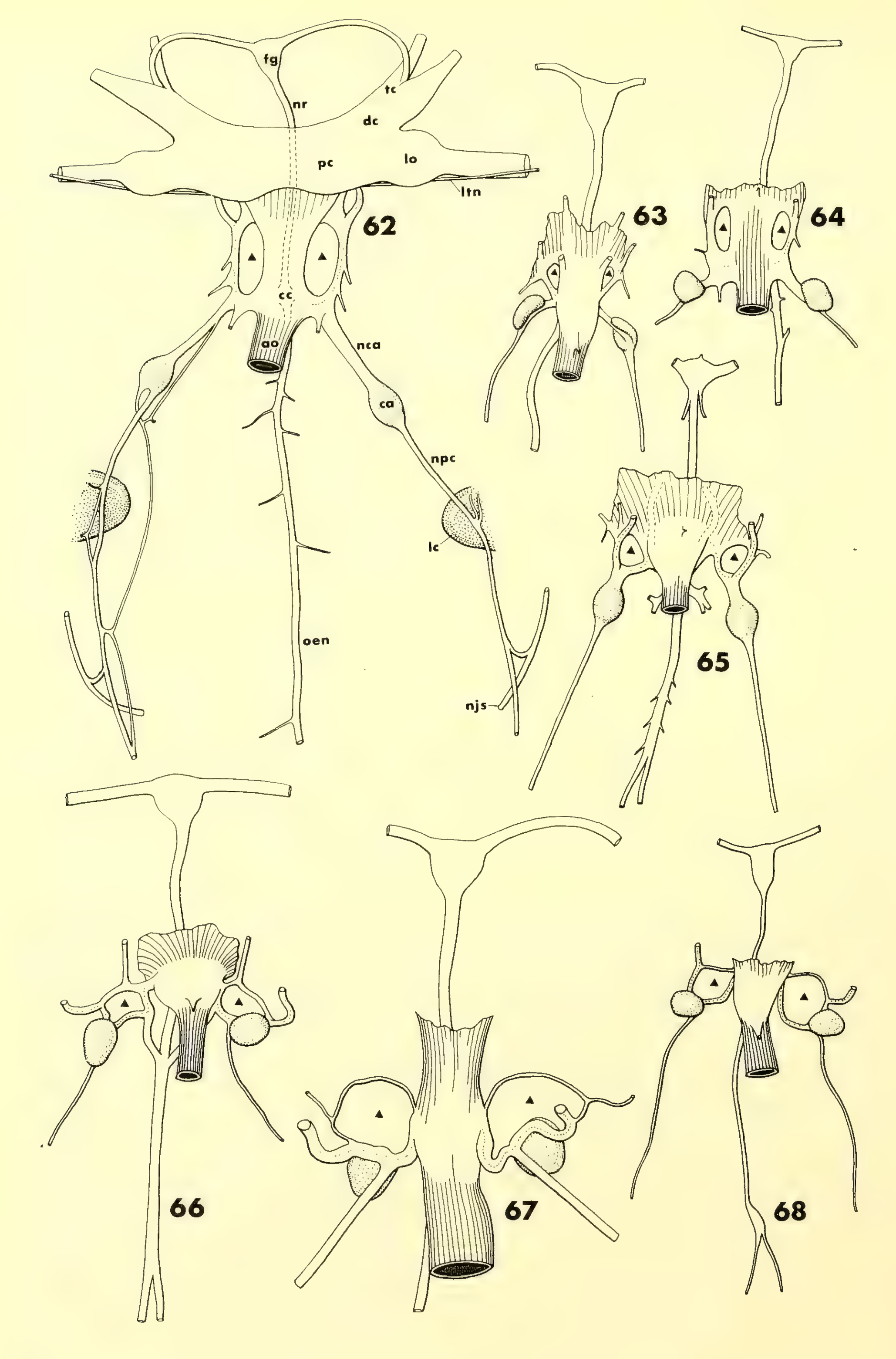
Superfamily Pteronarcyoidea Enderlein

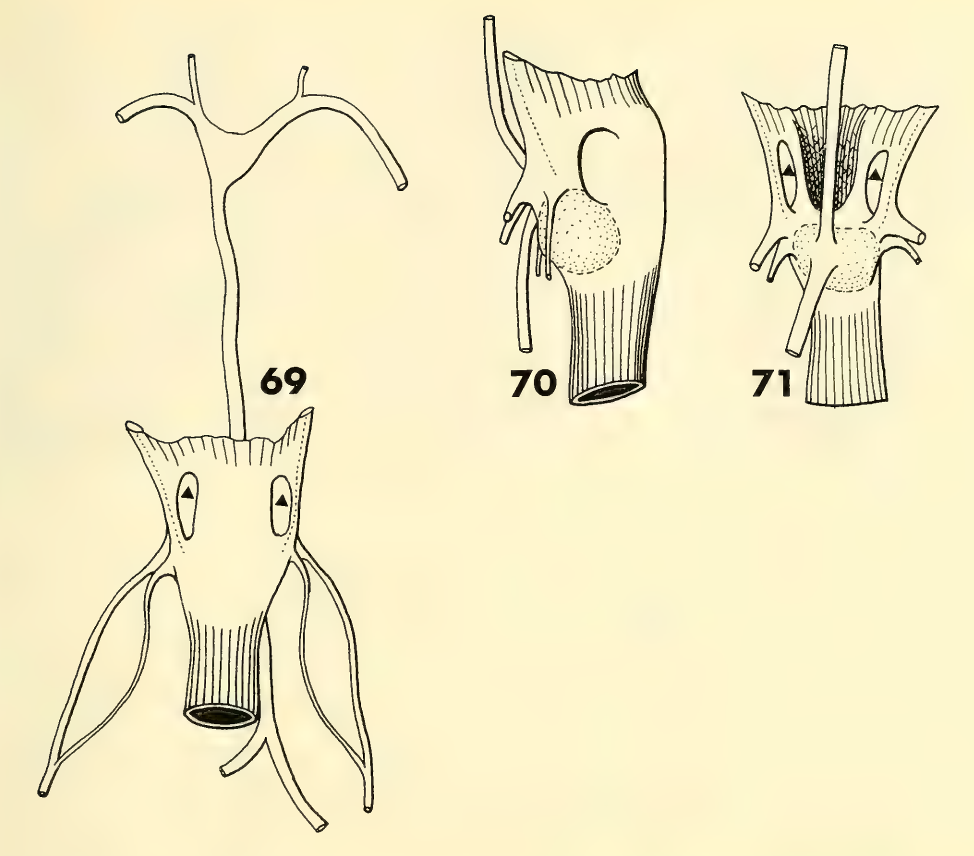
(not sensu Illies 1966)

1. Zwick (1973, p. 32, 33) confirmed that paired corpora allata in Antarctoperlaria and Systellognatha are more primitive than an unpaired corpus allatum in Euholognatha. He considered the unpaired corpus an autapomorphy of Euholognatha (Figs. 69–71: his description of the corpus allatum of *Scopura* is not exact; the corpus is already incorporated into the aorta as in the other families of Euholognatha). Further details on the arrangement of paired corpora allata have never been comparatively studied in Plecoptera.

We found a clear difference in the corpora allata of Systellognatha and classify them into two types: a) corpora allata widely separated from each other (Perlodidae, *Oroperla, Sopkalia, Megarcys, Perlodes;* Perlidae, *Calineuria, Oyamia;* Chloroperlidae, *Sweltsa:* Figs 65–68); b) corpora allata in contact with each other mesally and with corpora cardiaca anteriorly (Pteronarcyidae, *Pteronarcella, Pteronarcys sachalina, P. californica;* Styloperlidae, see above; Peltoperlidae, *Microperla, Cryptoperla, Yoraperla:* Figs 72–80). In both types, some minor variations may be found: a') in *Sopkalia,* the corpora allata are more widely separated from each other and from the corpora cardiaca (Fig. 65); b') in Pteronarcyidae, the corpora allata are sometimes located only closely, not in contact medianly (Fig. 73); b") the corpora allata of *Microperla* (Fig. 79) are fused mesally into an unpared transversely elongate corpus.

The observation in Antarctoperlaria (Figs 62–64) suggests the type a) is plesiomorphic. The corpora allata of Eustheniidae *(Thaumatoperla, Stenoperla;* Fig. 62) are separated very widely from each other, located far behind the corpora cardiaca about at the middle between corpora cardiaca and the laterocervicalia on which the nervus prothoracalis collateralis innervates the musculus cervicopharyngealis. The corpora allata of Austroperlidae *(Austroheptura,* Fig. 63) and Gripopterygidae *(Eunotoperla, Trinotoperla;* Fig. 64) are similar to the type a). They appear to be an intermediate feature between the type of Eustheniidae and the type b). The features of the other insect orders, especially of


fg
nr
tc
dc
pc
lo
ltn
62
cc
ao
nca
ca
npc
lc
oen
njs
63
64
65
66
67
68

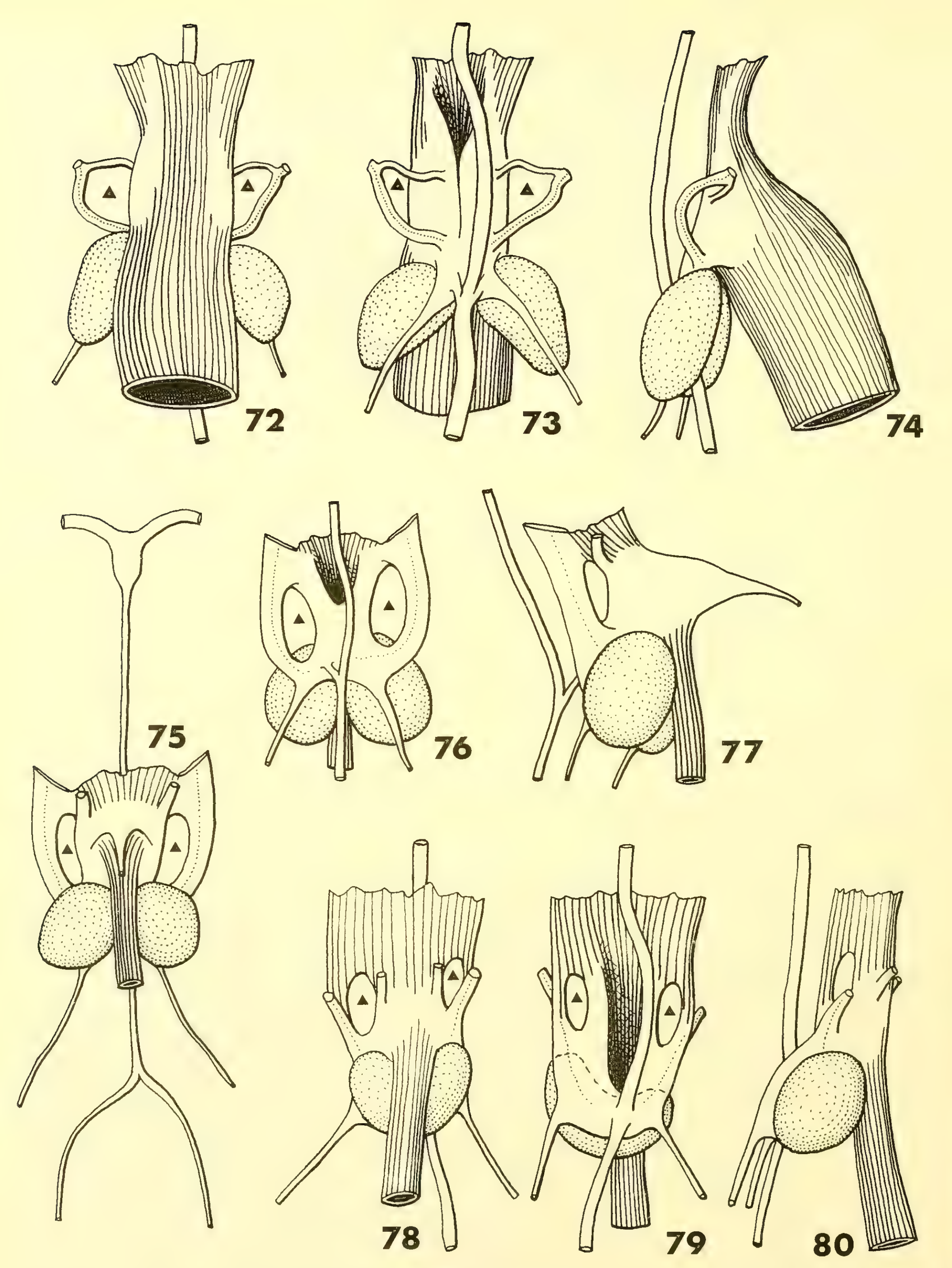


Figs 69–71. Retrocerebral system of *Scopura* (Scopuridae), dorsal (69), lateral (70) and ventral (71) views. For symbols, see the legend of Figs 62–68.

Ephemeroptera (the corpora allata located far behind the corpora cardiaca; Hanström 1941) and their ontogenetic origin (Pflugfelder 1958) support the trend from the widely separated corpora to the closely located ones. Accordingly, we consider the type b) a synapomorphy for Pteronarcyidae, Styloperlidae and Peltoperlidae. The unpaired corpus allatum of Euholognatha, which is incorporated in the aorta, has probably arisen independently of this lineage.

The nervous connection between the brain, corpora cardiaca and corpora allata also represents some variations in Plecoptera. But they are possibly affected by the feeding habits through the development of the musculus verticopharyngealis. In carnivorous stoneflies, the muscle tends to be thick and pushes caudad the main nerve from the corpora cardiaca to the brain *(Thaumatoperla; Stenoperla; Eu-*

Figs 62–68. Retrocerebral systems of Antarctoperlaria and Perloidea, dorsal views. 62. *Thaumatoperla* (Eustheniidae); 63. *Austroheptura* (Austroperlidae); 64. *Eunotoperla,* (Gripopterygidae); 65. *Sopkalia* (Perlodidae); 66. *Perlodes* (Perlodidae); 67. *Calineuria* (Perlidae); 68. *Sweltsa* (Chloroperlidae). Abbreviations: ao: aorta; ca: corpus allatum; cc: corpus cardiacum; dc: deutocerebrum; fg: frontal ganglion; lc: laterocervicalia; lo: lobus opticus; ltn: lateral tegumental nerve of head; nca: nervus corporis allati; njs: nervus jugularis secundus; npc: nervus prothoracalis collateralis; nr: nervus recurrens; oen: oesophageal nerve; pc: protocerebrum; tc: tritocerebrum. Symbols: ▲: location of musculus verticopharyngealis; striped: aorta; dotted: corpus allatum; white: nerves and innervated parts of aorta; dotted line: the main nerve from corpora cardiaca to brain.



Figs 72–80. Retrocerebral systems of Pteronarcyoidea. 72–74. *Pteronarcys californica* (Pteronarcyidae); 75–77. *Yoraperla* (Peltoperlidae); 78–80. *Microperla* (Peltoperlidae). 72, 75, 78. dorsal views; 73, 76, 79. ventral views; 74, 77, 80. lateral views. For symbols, see the legend of Figs 62–68.

notoperla; Trinotoperla, though phytophagous; Perloidea: dotted line in Figs 62, 64–68). The nerve runs, at first, postero-laterally or laterally behind the muscle, branches off the nervus corporis allati (Eustheniidae, Gripopterygidae, *Sopkalia)* or bears the corpus allatum (Perloidea except *Sopkalia)* and then curves anteriorly lateral to the muscle and runs dorsally to the brain. In phytophagous stoneflies, on the other hand, the muscle is thin and does not push the nerve caudad (Austroperlidae, Scopuridae, Pteronarcyoidea, dotted line in Figs 63, 69–80). The nervus corporis allati originates directly from the corpora cardiaca and the nerve to the brain is directed antero-laterally. Accordingly, these features may have often changed by the thickness of the muscle and are insufficient for a discussion on the higher phylogenetic relationships.

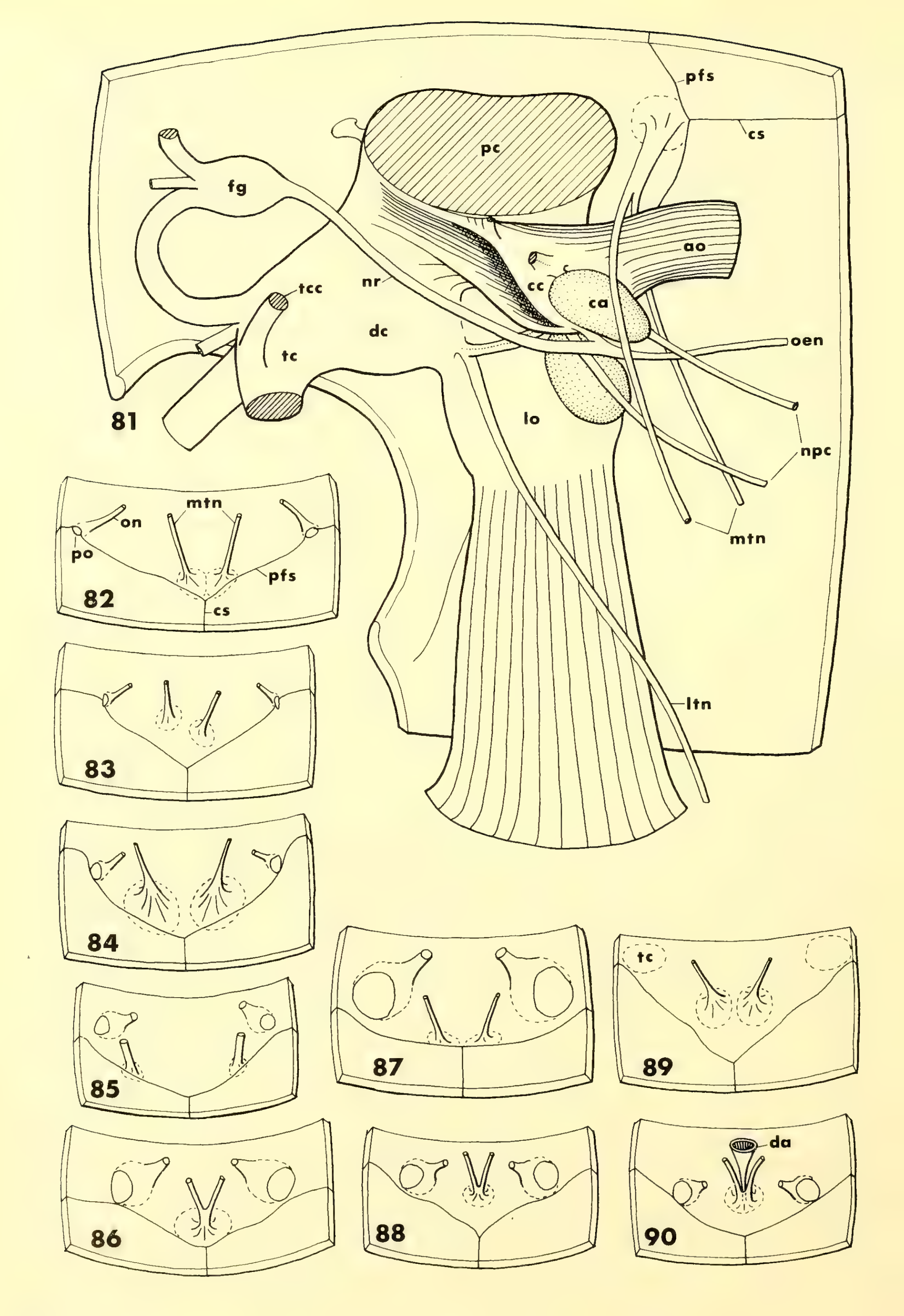
The dorsal wall of aorta above corpora cardiaca is peculiarly produced dorsally in *Cryptoperla* and *Yoraperla* (Peltoperlidae, Fig. 77, but not in *Microperla,* Fig. 80). The projection is tapered apically and prolonged and attached to the dorsal sclerite of head (vertex) just before the fused end of the median pair of tegumental nerves (Fig. 90, see also the character 2). Similar projections are also found in Perlodidae *(Perlodes, Sopkalia,* Figs 65, 66), Chloroperlidae (Sweltsa, Fig. 68) and Austroperlidae *(Austroheptura,* Fig. 63) but they are attached to the brains. In Pteronarcyidae *(Pteronarcys),* the projection occurs far behind on the aorta in prothorax and is attached to the antecosta of pronotum. The occurrence of the projection is occasional even within a single species (i. e., *Perlodes microcephalus;* three with it, three without it, in six examined nymphs) and sometimes very small and inconspicuous, although it occurs always conspicuously in *Cryptoperla* and *Yoraperla.* We believe the projection is only a structure to fix the aorta to the dorsal sclerite or brain, which may be developed and reduced independently along many phylogenetic lineages. The conspicuous development in Peltoperlidae may be attributed to the peculiar form of head, which is strongly shortened and bent ventrad.

2. Two pairs of tegumental nerves (Figs 81–90, ltn, mtn) occur in the occiputs of all the representatives of Plecoptera we examined, except *Sweltsa* (Chloroperlidae, without the median pair). The lateral pair (ltn), which runs from the brain to the postero-mesal sides of compound eyes, was described by Chisholm (1962) and is uniform through all representatives of Plecoptera examined here. The median pair (mtn) runs from the lateral sides of tentorium above to the dorsal integument postero-mesal to the posterior ocelli. Its origin is not yet clear, but it may possibly be from the nervus jugularis primus. The tegumental nerve runs near the retrocerebral system but is never connected with it.

The dorsal ends of the median nerves represent two types in Plecoptera: a) the ends separated from each other (Eustheniidae, *Thaumatoperla;* Austroperlidae, *Austroheptura;* Gripopterygidae, *Eunotoperla, Trinotoperla;* Scopuridae, *Scopura;* Perlodidae, *Sopkalia, Perlodes;* Perlidae, *Calineuria, Oyamia:* Figs 82–85, 87, 89); b) the nerves fused into each other mesally above aorta, then terminating together on the integument (Eustheniidae, *Stenoperla;* Pteronarcyidae, *Pteronarcys californica;* Styloperlidae, *Cerconychia;* Peltoperlidae, *Cryptoperla, Microperla, Yoraperla:* Figs 81, 86, 88, 90). This distribution in the system suggests that the type a is primitive, because it occurs in most families of Plecoptera including primitive ones. Accordingly, the feature b is adopted as a synapomorphy for Pteronarcyidae, Styloperlidae and Peltoperlidae; the further occurrence in *Stenoperla* may have arisen independently.

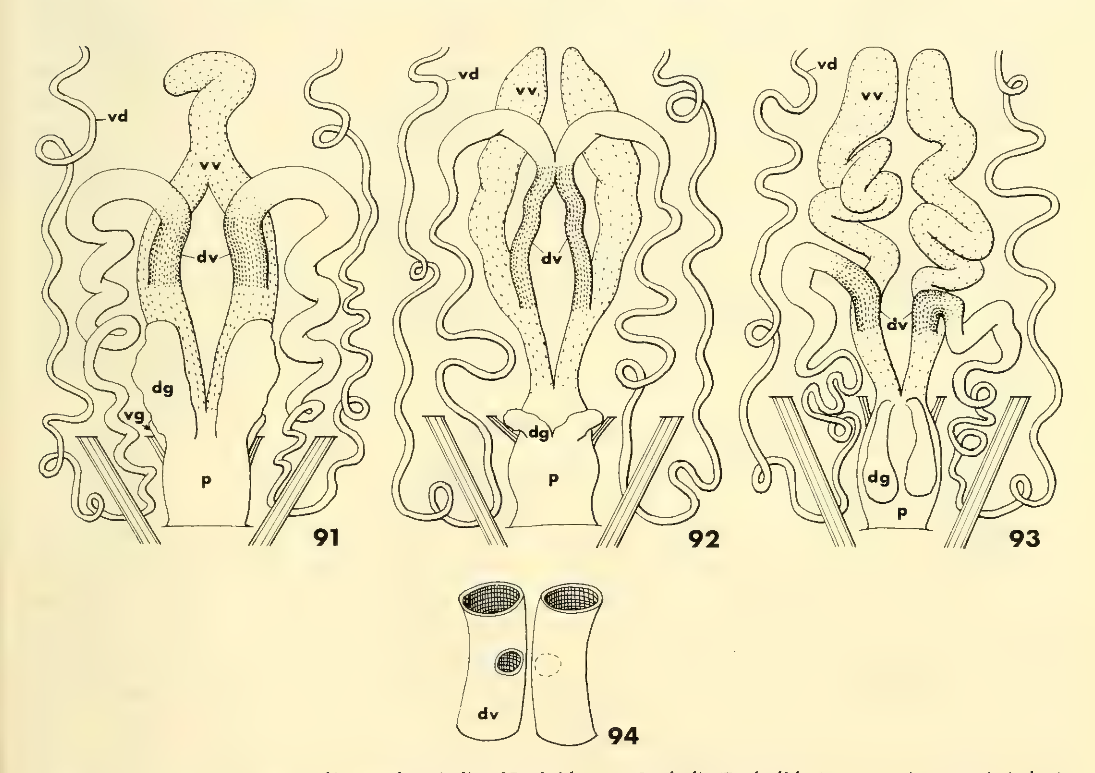
Family Pteronarcyidae Enderlein

3. Nelson & Hanson (1971, p. 149, fig. 21) proposed a pair of lateral sclerites on laterally expanded arolium of pretarsus as an autapomorphy of Pteronarcyidae. The sclerites are mostly hidden under claws and no stonefly systematist except them has given attention to the character. We reconfirmed that the autapomorphy occurs only in Pteronarcyidae within Plecoptera.


pfs
cs
pc
fg
ao
cc
nr
tcc
ca
dc
oen
tc
81
lo
npc
mtn
on
po
pfs
82
cs
mtn
ltn
83
84
tc
87
89
85
da
86
88
90

4. Zwick (1980) regarded a feature of abdominal ganglia as a synapomorphy (No. 40) for Peltoperlidae and Perloidea; that is, less than eight individual abdominal ganglia, at least an additional fusion of ganglia occurring at the caudal end of the central nervous system. But the feature occurs only in Perloidea (reconfirmed in *Oroperla, Sopkalia, Calineuria* and *Oyamia)* and therefore his argumentation necessitates an improbable reversal in Peltoperlidae (the eighth ganglion again separated from the caudalmost one). Accordingly, we restrict the synapomorphy to Perloidea (No. 19).

On the other hand, the second abdominal ganglion is fused into metathoracic one (already including the first abdominal one) in Styloperlidae (Fig 43, 44), Peltoperlidae and Perlidae. The fusion has reduced the number of ganglia also less than eight. But the reduction has followed different manner



Figs 91–94. Posterior parts of internal genitalia of Perloidea. 91. *Sopkalia* (Perlodidae); 92, 94. *Acroneuria* (s. lat.) *jouklii* (Perlidae); 93. *Oyamia* (Perlidae). 91–93, dorsal views; 94. dorso-lateral view of anterior end of dorsal seminal vesicle, the connection of the vesicles is cleaved off. Abbreviations: dg: dorsal accessory gland; dv: dorsal seminal vesicle; p: penis; vd: vas deferens; vg: ventral accessory gland; vv: ventral seminal vesicle.

Figs 81–90. Nervous system in dorso-median and right dorsolateral part of *Pteronarcys californica* (Pteronarcyidae) head (81. ventro-lateral view) and dorsal ends of median tegumental nerves in Plecoptera heads (82–90. postero-ventral views). 82. *Thaumatoperla* (Eustheniidae); 83. *Austroheptura* (Austroperlidae); 84. *Eunotoperla* (Gripopterygidae); 85. *Perlodes* (Perlodidae); 86. *Pteronarcys californica* (Pteronarcyidae); 87. *Calineuria* (Perlidae); 88. *Cerconychia* (Styloperlidae); 89. *Scopura* (Scopuridae); 90. *Yoraperla* (Peltoperlidae). Abbreviations: cs: coronal suture; da: dorsal projection of aorta; mtn: median tegumental nerve of head; on: ocellar nerve; pfs: postfrontal suture; po: posterior ocellus; tcc: tritocerebral commissure; for the other abbreviations, see the legend of Figs 62–68.

of the fusion. Accordingly, we propose the fusion at the anterior end of the abdomen as a synapomorphy for Styloperlidae and Peltoperlidae; the similar fusion in Perlidae must have independently arisen after the caudalmost fusion.

His earlier synapomorphy (Zwick 1973, No. 39) is, for the same reason, not intactly adopted here; that is, fusions with metathoracic ganglion reduce number of individual abdominal ganglia to less than eight. The argumentation according to this synapomorphy also necessitates improbable reversals (the second ganglion again separated from the thoracic one) in Perlodidae and Chloroperlidae.

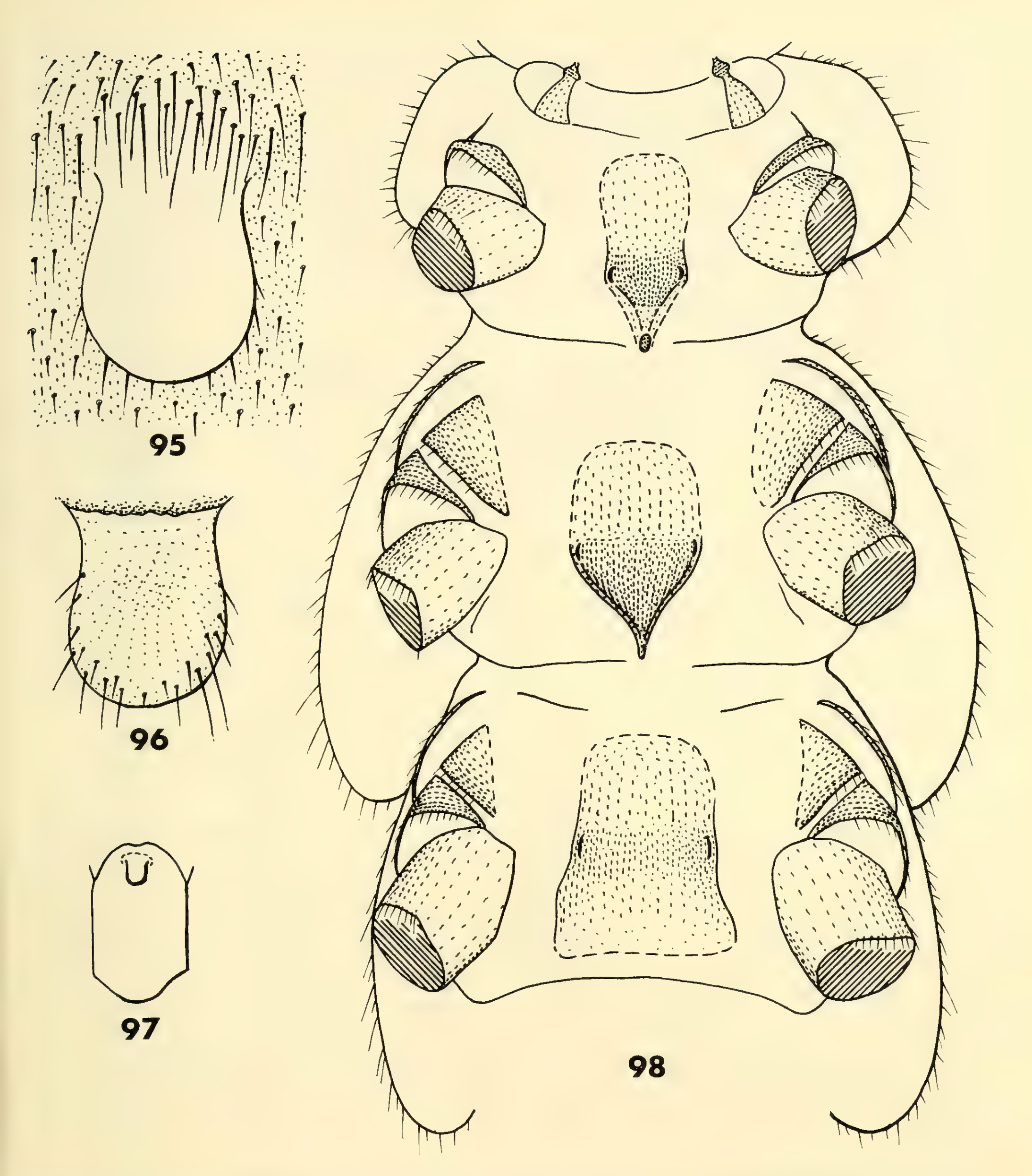
5. The ground plan of male internal (mesodermal) genitalia in Plecoptera was well established by Zwick (1973, 1980). The seminal vesicles in the ground plan are two (dorsal and ventral) arched tubes (Zwick 1973, fig. 40b; 1980, fig. 50a, c), which have been found only in Pteronarcyidae *(Pteronarcys,* Zwick 1973, p. 136) within Systellognatha. We found that *Acroneuria* (s. l.) *jouklii* (Perlidae) represents the arched tube in the dorsal vesicle (Figs 92, 94). The arched ventral tube is already known in Perlodidae *(Diura, Perlodes, Arcynopteryx, Isoperla,* Brinck 1956; *Dictyogenus, Isogenus,* Zwick 1973, p. 136, 138; *Sopkalia,* our observation, Fig. 91). Accordingly, the ventral arch of the ground plan must be homologous to the paired ventral vesicles of Perlidae (Figs 92, 93) and Chloroperlidae. The dorsal arch must be also homologous to the basal parts of the paired dorsal vesicles of Perlodidae (Fig. 91), Chloroperlidae and the majority of Perlidae (Fig. 93), which are directed cephalad and parallel to each other and to the ventral vesicle. Therefore, the ancestor of Perloidea must have represented the ground plan, if the monophyly of Perloidea is accepted and improbable reversals (reconnecting to arches) are rejected.

On the other hand, only a single arch of seminal vesicle occurs in Styloperlidae (Fig. 50) and Peltoperlidae (Zwick 1973, p. 136, fig. 25b). This feature must have been derived from the ground plan by the reduction of one of the vesicles. Accordingly, we propose it as a synapomorphy for Peltoperlidae and Styloperlidae, although it is not yet clear which of the two vesicles was reduced (Zwick 1973, p. 132).

Family Styloperlidae Illies, stat. nov.

6. The brush on male abdominal sternite 9 of Styloperlidae (Figs 7, 14, 51, 55, 56, 60) is unique in Plecoptera, although superficially similar to brushes in Perlinae (Perlidae) on more anterior sternites. The brush probably functions like a vesicle on the same sternite in the other Arctoperlaria during drumming behavior (Rupprecht 1976). The vesicle has, according to Zwick (1973, p. 184), a trend to be reduced or shifted from the anterior part to the central and posterior part of the sternite in Systellognatha. The same trend may be applicable to the brush in Styloperlidae; that is, the centrally located brush of *Styloperla* (Figs 51, 55, 56, 60) has been shifted from the anterior part where *Cerconychia* (Figs 7, 14) represents the brush. One may further regard the brush as a transformation of long thick setae just before the vesicle of Peltoperlidae (Fig. 95). The homology between the brush and the setae is supported by a U-shaped fold on the sternite behind the brush in *Cerconychia;* similar folds are found in Peltoperlidae behind the vesicle or the hammer *(Cryptoperla, Peltoperla, Sierraperla, Soliperla, Tallaperla, Viehoperla, Yoraperla).*

The evolutionary development of the vesicle or the hammer in Plecoptera is still controversial. Rupprecht (1976) comprehensively reviewed their structure and function in connection with the drumming behavior. He supported Zwick's (1973) system by regarding the vesicle or the hammer as an autapomorphic feature of the suborder Arctoperlaria. But he hesitated, at the same time, to homologize the vesicle of Euholognatha to the hammer of Systellognatha. His former statement on the autapomorphy is inconsistent with the latter on the homology. If the vesicle or the hammer is an autapomorphy of Arctoperlaria, the vesicle of Euholognatha must be homologus to the hammer of Systellognatha. Zwick (1980) affirmatively cited Rupprecht's latter statement against his earlier view (Zwick 1973) but did not delete the autapomorphy in question.



Figs 95–98. Vesicle on abdominal sternite 9 (95–97) and nymphal thoracic sterna (98) of *Microperla.* 95, 96. details of the vesicle (95. ventral; 96. dorsal views); 97. the whole sternite.

We prefer the earlier view of Zwick to Rupprecht's on the development of hammers in Systellognatha. Zwick considered the vesicle-like hammer in Peltoperlidae an intermediate form from the vesicle to the hammer, whereas Rupprecht assumed a secondary convergence from the hammer. The vesicle of *Microperla* (Figs 95–97), which both Rupprecht and Zwick did not examine, supports Zwick's view. The vesicle is located near the front margin of sternite 9, free from the sternite and movable. The hairs on and around the vesicle are directed caudad. These features agree well even with Rupprecht's

definition of the vesicle in Euholognatha. Such a strict correspondence could not easily be regarded as a result of convergence. Accordingly, we homologize them again; that is, we accept the latter part of the synapomorphy 3 of Zwick (1980) for Arctoperlaria.

The "hammers" or "brushes" on the abdominal sternites except the ninth, however, might have developed independently (e. g., that of *Isoperla* on the sternite 8). They could be homodynamous to the proper hammer or vesicle (Zwick 1973; Rupprecht 1976). But the homonomous "hammers" on two or three sternites occur only in apparently derived representatives of Systellognatha *(Cultus, Isogenoides)* and never in a primitive stonefly together with the proper hammer or vesicle. This fact is inconsistent with the homodynamy. The "hammer" of Pteronarcyidae (Stark & Szczytko 1982) also appears to be a secondary structure.

7. A pair of spurs on the apex of tibia (Fig. 111) occurs in most families of Plecoptera and represents a primitive state (Zwick 1980). The spurs do not occur in Styloperlidae and most Peltoperlidae *(Cryptoperla, Peltoperla, Peltoperlodes, Peltoperlopsis, Sierraperla, Soliperla, Tallaperla, Viehoperla, Yoraperla)* within Systellognatha (though in Chloroperlinae nymphs also inconspicuous). The reduction could be a synapomorphy for Styloperlidae and Peltoperlidae. But the shapes of fine setae at the apices of tibiae are different from each other (Styloperlidae, trifurcate, Fig. 36; Peltoperlidae, simple) and *Microperla* (Peltoperlidae) normally represents the spurs. These facts suggest that they were reduced independently in the two lineages. Accordingly, the reduction of the spurs and presence of the trifurcate setae are proposed as an autapomorphy of Styloperlidae and the reduction and presence of the simple setae are considered that of most peltoperlids (the synapomorphy 16).

8. The median part of abdominal sternite 10 is sclerotized to a unique X-shaped structure (Figs 14, 19, 55, 60) in Styloperlidae. The feature appears to have been derived from the normal segmental sternite as found in the other Plecoptera.

Family Peltoperlidae Claassen

9, 10. Zwick (1980) proposed three autapomorphies (No. 52–54) of Peltoperlidae, detailing his earlier one (Zwick 1973, No. 49, cockroach-like nymph): a) head strongly shortened, partly covered by prothorax, with two ocelli; b) basisterna of the nymphal pro- and mesosterna flat, extended posteriorly and covering the furcal pits (also proposed by Stark & Stewart 1981); c) spinasternum of the prothorax combined with the furcasternum. Our observation also confirmed that most Peltoperlidae *(Cryptoperla, Peltoperla, Peltoperlodes, Peltoperlopsis, Sierraperla, Soliperla, Tallaperla, Viehoperla, Yoraperla)* share all the apomorphies. But *Microperla* represents only the feature c) (Fig. 98), although the habitus of the nymph is typical for Peltoperlidae (cockroach-like, Kawai & Isobe 1985, fig. 4/2). Accordingly, we propose the habitus again as an autapomorphy for the family (9). One (c) of Zwick's (1980) is accepted for the second autapomorphy (10). The other two autapomorphies (a, b) of Zwick (1980) are transferred to those of Peltoperlinae (13, 14) below.

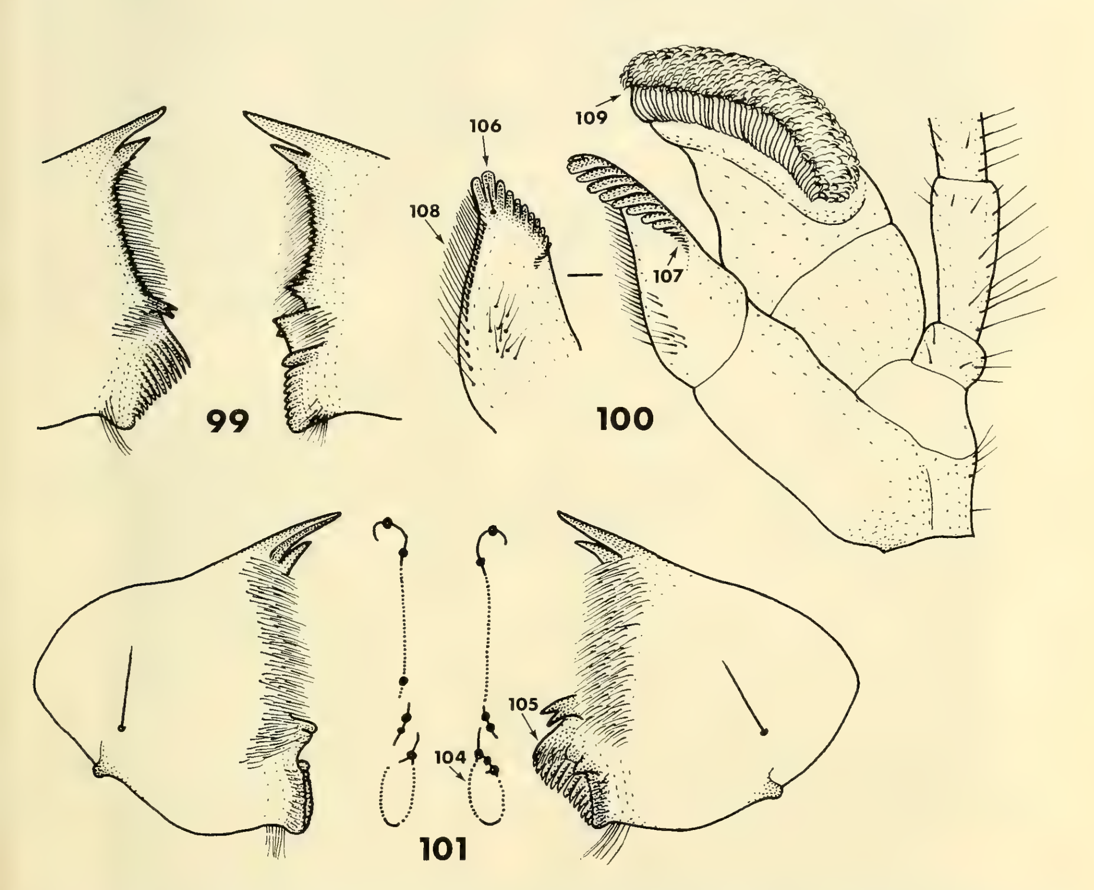
Subfamily Microperlinae, nov.

Type genus: *Microperla* Chu, 1928.

Chu (1928) and Kawai (1958) clearly described the presence of three ocelli in *Microperla geei* from China and *M. brevicauda* from Japan respectively, whereas only two ocelli occur in the other genera of Peltoperlidae. But subsequent workers have never paid attention to this characteristic of *Microperla*. Zwick (1980) proposed, accordingly, the reduction of the anterior ocellus as a part of an autapomorphy (No. 52) of Peltoperlidae. Recently, the junior author discovered the nymph of *M. brevicauda*. The nymph is distinguished by many features from the other genera of Peltoperlidae. This dis-

covery results in the change of the autapomorphies of the family proposed by Zwick (1980) and Stark & Stewart (1981) and leads to the establishment of a new subfamily.

The egg of *M. brevicauda* (Isobe 1988) is superficially similar to that of *Yoraperla* (Pelotoperlinae) in shape (flat, wafer-like) and fine chorion structure (with hexagonal meshes). Dr. B. P. Stark (in litt.) pointed out the similarity between *Microperla* and *Sierraperla* (Peltoperlinae) in their lack of membranous processes on meso- and metascutella. But we regard these similarities as convergences. It necessitates still more convergences (in the characters 13–16) to postulate the monophyly by these similarities.



Figs 99–101. Nymphal mouthparts of *Microperla*. 99, 101. mandibles, dorsal (99) and ventral (101) views with schematic inner views of tooth arrangement (101. middle); 100. maxilla, ventral view with inner view of lacinia. Arrows refer to the locations of Figs 104–109.

11. The mouthparts of *Microperla* nymph are strongly transformed from the general feature of phytophagous stoneflies: mandible (Figs 99, 101) extended longitudinally and strongly sclerotized only at the anterior end and the posterior third which contains a mola, a tooth row between the sclerotizations with a dense band of long hairs ventrally, ventral base of mandible with a long hair near the condyle; molae (Figs 102, 103) with thorn carpet surfaces ("comb-like surface" of Stark & Stewart 1981), the left one with finely branched flagella (Fig. 105) at the anterior end and with long comb-like teeth on the dorsal edge, the teeth flattened and extended dorso-ventrally at the bases and with postero-dorsal and antero-ventral rows of spines (Fig. 104); lacinia (Fig. 100) with a ventro-apical row of 11 flat

teeth, the row prolonged to a short row of hairs ventrally, inner base of the second apical tooth with an unbranched sensillum (Fig. 106), the dorsal edge with a fine tooth and a long row of hairs; galea (Fig. 100) with a large band of long hairs which are recurved and bearing comb-like apices (Fig. 109); some or many flagella (Fig. 108) branching off apically from each thread of hairs on the mandible and the dorsal edge and the mesal side of lacinia; each hair at the ventral side of lacinia (Fig. 107) also with a row of offshoots. From these features, we selected the autapomorphy 11 in Table 1, which is unique in Plecoptera.

The mouthparts must be adapted to the feeding of epilithic algae. According to Arens (in press), the feature may function as follows. 1) The hair band on galea (Figs 100, 109) scrapes algae off a stone and holds them in the mouthparts. 2) The hairs with flagella on mandible and lacinia (Fig. 108) capture the algae and lead them to the molae. 3) The thorn carpet surfaces of molae (Figs 102, 103) concentrate the suspension of algae as a filter, before they shred the algae. Some of these features are also found in other stoneflies (Stark & Stewart 1981, Arens, in press), but *Microperla* has far better adapted its mouthparts to the feeding of epilithic algae than the others. It is a good example of convergence with the other scrapers, especially with some Ephemeroptera, as shown by Arens (in press).

12. The corpus allatum of *Microperla* (Figs 78–79) is unpaired, transversely elongate and located directly behind the corpora cardiaca. This feature is found neither in Peltoperlinae nor in any of the other families of Plecoptera and must have been derived from the closely located paired corpora allata as in Pteronarcyidae, Styloperlidae and Peltoperlinae (Figs 45–47, 72–77). See also the character 1.

Subfamily Peltoperlinae Claassen

We restrict to here the three features (14–16) that have been proposed as the autapomorphies of Peltoperlidae. *Microperla* still retains primitive states in these characters.

13, 14. See the character 9, 10.

15. See Stark & Stewart (1981, p. 309).

16. See the character 7.

Superfamily Perloidea Latreille

17, 18. We reconfirmed and follow two of the three autapomorphies of Perloidea proposed by Zwick (1980, No. 55, 57).

19. This autapomorphy is adopted from the character 40 of Zwick (1980). See the character 4.

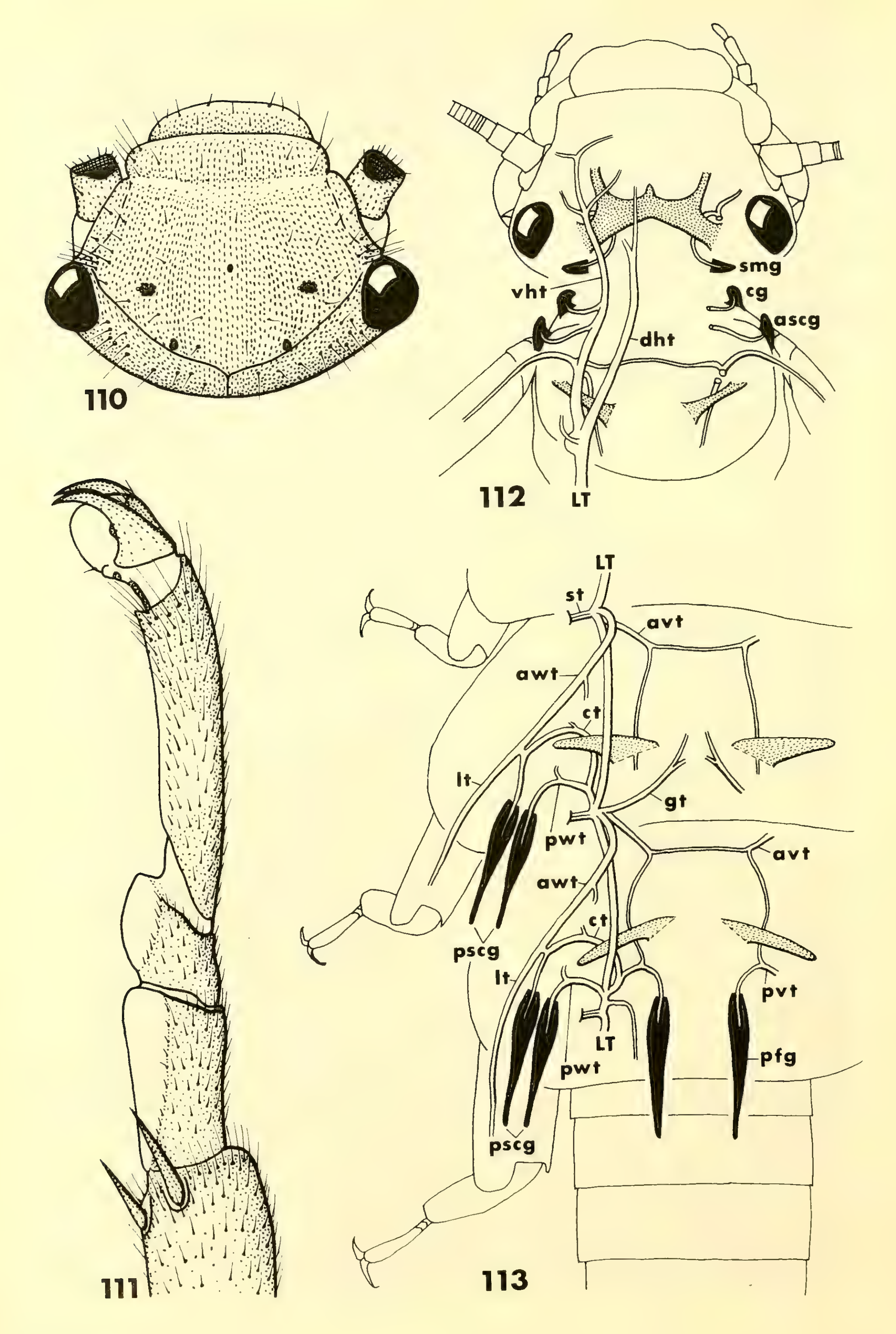
Inadequate characteristics

Reduction of frontoclypeal suture occurs only in Peltoperlidae and Perloidea within Plecoptera and was considered a synapomorphy for the group (Zwick 1980, No. 44). But the head capsules of most Peltoperlidae (Peltoperlinae) are peculiarly shortened and are bent downward and accordingly differ greatly from Perloidea. This difference suggests that the reduction in Peltoperlidae may

---

Figs 102–109. SEM micrographs of nymphal mouthparts of *Microperla*. 102, 103. right (102) and left (103) molae, ventro-inner views; 104. comb-like teeth on left mola, inner view; 105. anterior end of left mola, ventro-inner view; 106. apex of left lacinia, inner view; 107, 108. hairs on ventral (107) and dorsal (108) edges of lacinia, ventral (107) and inner (108) views; 109. hairs on galea, ventral view. Scales: 5 μm. For the locations of Figs 104–109, see Figs 100, 101.


102
103
104
105
106
107
108
109


110
smg
vht
cg
ascg
dht
112
LT
LT
st
avt
awt
ct
lt
gt
pwt
avt
awt
ct
pscg
lt
pvt
LT
pfg
pwt
pscg
111
113

be affected by the peculiar form of head and has occurred independently of that in Perloidea. This assumption is supported by the remnant of the suture in *Microperla* (Peltoperlidae) nymph (Fig. 110, as a pair of light bands), whose head is rather normal.

Thorn carpet surface of nymphal mola. Stark & Stewart (1981 as "comb-like surface") proposed the feature as an autapomorphy of Peltoperlidae. But the feature was further found in *Brachyptera* (Taeniopterygidae) and *Trinotoperla* (Gripopterygidae) by Arens (in press). According to him, the feature may have arisen in many lineages as a convergence; it was also found in *Baetis* (Ephemeroptera).

Tridentate lacinia of nymph is considered a feature which suggests the affinity between Pteronarcyidae and Peltoperlidae (Stark & Stewart 1981). But the feature is apparently plesiomorphic or even the ancestral form of Plecoptera, because it occurs in almost all phytophagous families of Plecoptera including primitive ones (Austroperlidae, *Austroheptura, Acruroperla;* Styloperlidae, *Cerconychia,* Fig. 28; Scopuridae, *Scopura;* Taeniopterygidae, *Obipteryx;* Nemouridae, *Amphinemura, Nemoura, Protonemura;* Notonemouridae, *Austrocercella;* Capniidae, *Capnia;* Leuctridae, *Leuctra).*

The trachea leading from head to cervical gills was regarded as an autapomorphic feature of Pteronarcyidae (Zwick, 1973, No. 37; 1980, No. 38). But it tracheates only the median two of three pairs of the gills, which occur only in Pteronarcyidae within Systellognatha. The character is therefore unassessable in the other families and inadequate as an autapomorphy. Moreover, the presence of similar tracheae leading to submental gills in Perlodidae *(Oroperla, Sopkalia, Megarcys;* Fig. 112) suggests that the trachea may be plesiomorphic in Systellognatha and subsequently reduced in most representatives in the group.

Short basal segments of tarsus was considered an autapomorphy of Perloidea (Zwick 1973, No. 54) or a synapomorphy for Peltoperlidae and Perloidea (Zwick 1980, No. 43). But some genera of Perlodidae *(Sopkalia, Megarcys)* still retain long basal segments of tarsus (Fig. 111) like Pteronarcyidae and the other primitive families of Plecoptera. Accordingly, the short segments must have been independently derived at least in two lineages (Perloidea and Pteronarcyoidea) within Systellognatha.

Postfurcal gills were regarded as an autapomorphic feature of Pteronarcyidae (Zwick 1973, No. 38; 1980, No. 39). But he could not surely homologize the thoracic gills of Peltoperlidae to those of the other families in Systellognatha. The gills are here homologized by observing the tracheation (Fig. 113). The postfurcal gills (pfg) occur also in Peltoperlidae. The tracheation from the posterior ventral trachea is the same as in Pteronarcyidae (Zwick 1973, p. 111, fig. 30). It is not clear when the postfurcal gills developed in the evolution of Systellognatha, because they do not occur in most extant representatives of the group.

Less than eight individual abdominal ganglia. See the character 5 above.

The reduction of segmental abdominal gills was considered a synapomorphy for Peltoperlidae and Perloidea (Zwick 1973, No. 40, 1980, No. 41). Only one species *(Oroperla barbara)* withthin the group represents the gills (seven pairs) against the synapomorphy. Accordingly, Zwick (1973) considered the occurrence an atavism. However, we prefer to consider it the retention of the plesiomorphic segmental gills. The reasons are as follows. 1) Some genera of Perlodidae including *Oroperla* may represent many primitive features; e. g., many crossveins on wings, long basal segments of tarsus, cervical gills, complex structure of epiproct which is similar to the ground plan of Systellognatha. 2)

Figs 110–113. Nymphal head of *Microperla* (110. Peltoperlidae), apex of tibia and tarsal segments of *Sopkalia* (111. Perlodidae) and nymphal tracheation in head and prothorax of *Oroperla* (112. Perlodidae) and in meso- and metathorax of *Tallaperla* (113. Peltoperlidae). Abbreviations: ascg: anterior supracoxal gill; avt: anterior ventral trachea, awt: anterior wing trachea; cg: cervical gill; ct: coxal trachea; dht: dorsal head trachea; gt: gut trachea leading to proventriculus; LT: lateral trunk; lt: leg trachea; pfg: postfurcal gill; pscg: posterior supracoxal gill; pvt: posterior ventral trachea; pwt: posterior wing trachea; smg: submental gill; st: spiracular trachea (closed in nymph); vht: ventral head trachea.

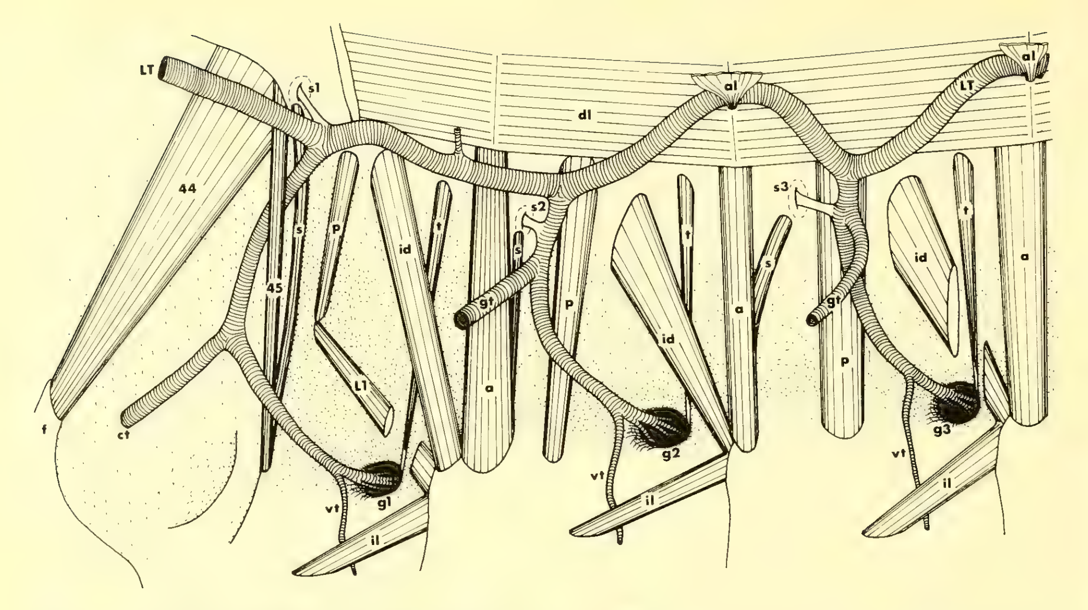


Fig. 114. Tracheation and musculature in the pleural region of basal (1–3) abdominal segments of *Oroperla*. Ventral longitudinal muscles are removed. Abbreviations: a: anterior dorsoventral muscle; al: alary muscle of heart; ct: coxal trachea; dl: dorsal longitudinal muscle; f: metafurca; gt: gut trachea; g1, g2, g3: gills of abdominal segments 1, 2, 3; id: intersegmental dorsoventral muscle; il: intersegmental longitudinal muscle; LT: lateral trunk; L1: longitudinal muscle of sternite 1, the origin on metasternum is shifted laterad with that of postspiracular dorsoventral muscle; p: postspiracular dorsoventral muscle; s: spiracular muscle; s1, s2, s3: spiracles of abdominal segments 1, 2, 3; t: tergal muscle of gill; vt: ventral trachea.

The musculature of the gills (Zwick 1973, p. 115; reconfirmed, Fig. 114) is the same as that of Pteronarcyidae and the tracheation (Fig. 114) is also the same as that of the other families with abdominal gills (both the musculature and tracheation of the segments 4–7 of *Oroperla* are the same as those of the segments 2 and 3 in Fig. 114). 3) The tergal muscle of gill (Fig. 114, t) is also found in *Sopkalia* in the basal two abdominal segments. Their pleural regions represent no gill but are expanded to membranous swellings. It suggests that the gills of *Oroperla* are not an only exception.

Accordingly, the abdominal gills must have been reduced in at least two lineages within Systellognatha (Perlodidae except *Oroperla* + Chloroperlidae, Styloperlidae + Peltoperlidae) or incorporated into the thorax in Perlidae (Zwick 1973, p. 113). Zwick (1973) further suggested that a pair of metasternal gills of Peltoperlidae may have originated from abdominal gills, or derived independently. But we homologize it to the postfurcal gill of Pteronarcyidae. See also postfurcal gills above.

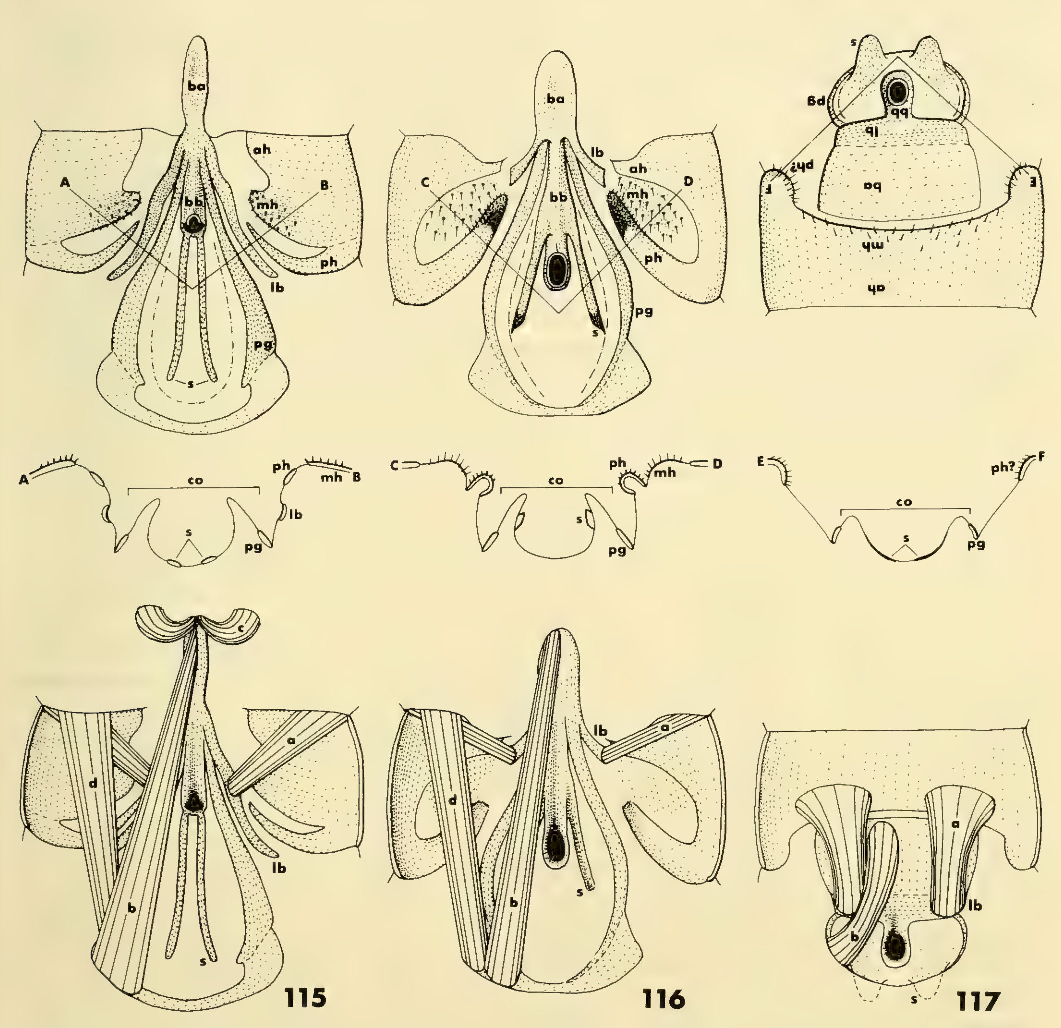
Reduction of the hammer on male abdominal sternite 9 was proposed as an autapomorphy of Pteronarcyidae (Zwick 1973, No. 36; 1980, No. 37). But he admitted, at the same time, the inadequacy of the characteristic to the reconstruction of phylogeny within Systellognatha (Zwick 1973, p. 185). We follow his latter attitude and hesitate to adopt it as an autapomorphy. See also the character 6 above.

Spine-like process on the hind margin of nymphal abdominal tergite 10 is considered a feature which suggests the affinity between Pteronarcyidae and Peltoperlidae (Stark & Stewart 1981). But the feature is scattered in some genera of distantly related families (Zwick 1980, p. 29, fig. 15) and has probably developed as a convergence in many phylogenetic lineages.

Presence of posterior hemitergal lobe on male abdominal tergite 10. Nelson & Hanson (1971) described three pairs of hemitergal lobes on the male abdominal tergite 10 of Pteronarcyi-

dae. We found a pair of the lobes (posterior) also in Styloperlidae (only in *Cerconychia).* The lobe is similar to that in Pteronarcyidae but the similarity must be attributed to a symplesiomorphy. Nelson & Hanson further discussed the homology of the hemitergal lobes between Pteronarcyidae and Perloidea. They doubted the homology. We tentatively homologize the lobes of Pteronarcyidae to those of Peltoperlidae and Perlodidae. But no support by the musculature is available (Figs 115–117).

Male epiproct with lateral stylets. Nelson & Hanson (1971, p. 154) suggested the homology between the "fork-like structure" of epiproct in Pteronarcyidae *(Pteronarcys)* and the lateral stylets in Perlodidae and Chloroperlidae. Zwick (1973 p. 23, 148) found the lateral stylets further in Peltoperlidae *(Soliperla,* we found them additionally in *Viehoperla)* and considered it a synapomorphy (1973,



Figs 115–117. Abdominal terga 10 and epiprocts of Systellognatha, schematic, epiprocts s. str. are removed. Top: dorsal (external) views; middle: cross sections, capital letters refer to the positions of sections in the top; bottom: ventral (internal) views with musculature. 115. *Pteronarcys reticulata* (Pteronarcyidae); 116. *Sopkalia* (Perlodidae); 117. *Soliperla* (Peltoperlidae). Abbreviations and symbols: ah: anterior hemitergal lobe; ba: basal anchor; bb: basal bar; co: cowl; lb: lateral brace; mh: median hemitergal lobe; pg: paragenital plate; ph: posterior hemitergal lobe; s: lateral stylet; –·–·–: ridge of the convex fold on cowl.

No. 41; 1980, No. 42) for Peltoperlidae and Perloidea. He regarded Pteronarcyidae as lacking the stylets but did not mention the fork-like structure. Our observation, however, supports the homology of these sclerites between Pteronarcyidae, Peltoperlidae and Perlodidae (Figs 115–117). The fork-like structure (Fig. 115, s) is located very similarly to the lateral stylets of *Sopkalia* (Fig 116, s), in the sac of epiproct (cowl). The lateral stylets of *Soliperla* (Fig. 117, s) are less similar to those of *Sopkalia* than the fork-like structure, but we consider them also homologous. We further assume that the lateral stylets are homologous to the lateral external sclerites of the triplicate epiproct s. str. of *Pteronarcella* and to a pair of the dorso-lateral buttresses on the epiproct s. str. of *Pteronarcys californica* etc., although they are strongly transformed. In any case, the lateral stylets or similar structures were very possibly present already in the epiproct of the Systellognatha ancestor and their presence is regarded as an autapomorphy of Systellognatha.

We redefine here the ground plan of the Systellognatha epiproct with the terminology (Table 3, mainly according to Brinck 1956). Two features are added to that of Zwick (1973, 1980); a) lateral stylets, b) muscle *d*. The three parts of the mesal lever-like sclerite are more clearly defined.

A mesal sclerite of the epiproct is divided into three parts. 1) An apical free epiproct s. str. may contain a sperm cup which is eversible by the pressure of coelomic fluid. 2) A basal bar is located anterior to the epiproct s. str. and deep in a membranous cowl or a sac of epiproct. The boundary between the epiproct s. str. and the basal bar is marked by an opening for pouring coelomic fluid into the hollow in epiproct s. str. 3) A basal anchor is attached to the anterior end of basal bar, which is marked by the branching of lateral braces and paragenital plates. It is prolonged anteriorly over the front margin of tergite 10. From this mesal sclerite complex, three pairs of lateral sclerites branch laterally. 1) Lateral braces branch dorso-laterally at the boundary between the basal anchor and the basal bar and bear the muscles *a* which arise on the lateral sides of the antecosta on tergite 10. 2) Paragenital plates also branch at the same location with the lateral braces but are directed, at first, ventro-laterally and posteriorly, then are prolonged along the lateral margins of the cowl and meet each other behind the cowl. The posterior parts of the plates are weakly sclerotized and bear the muscles *c* and *d* which draw the basal anchor and the lateral side of the antecosta on tergite 10 respectively. 3) Lateral stylets branch from the posterior part of the basal bar, are prolonged postero-laterally on the inside of cowl and are produced postero-dorsally free from the cowl at the apices. The muscle *c*, which arises on tergite 9 and inserts on the basal anchor, has been secondarily derived in *Pteronarcys* and is absent in the ground plan.

Fusion of the basal segments of male cercus into a shaft. This characteristic was considered an autapomorphy of Peltoperlidae. It was the only ground for the placement of Styloperlinae into Peltoperlidae (Zwick 1973, No. 50), although later deleted (Zwick 1980). It is shared by only a part of Peltoperlidae and otherwise by Perlidae *(Caroperla)* and Chloroperlidae *(Neaviperla)*. This distribution in the system suggests that the shaft has been developed independently in four families: Styloperlidae, Peltoperlidae, Perlidae and Chloroperlidae.

Dense band of anteriorly directed setae along the posterior margin of female abdominal sternite 9. Nelson & Hanson (1971) and Stark & Szczytko (1982) proposed the feature as an autapomorphy of Pteronarcyidae. It occurs also in Styloperlidae (Fig. 20). But the band is further found in many primitive representatives of Plecoptera (Eustheniidae, *Thaumatoperla;* Peltoperlidae, *Soliperla;* Perlodidae, *Sopkalia, Perlodes).* Accordingly, the feature is probably plesiomorphic.

Hemispherical, dorsally flattened eggs were considered an apomorphic feature which suggests the affinity between Pteronarcyidae and Peltoperlidae (Stark & Stewart, 1981). If the feature is a synapomorphy for the two families, the ancestor of Pteronarcyidae must have represented the hemispherical egg. But Stark & Szczytko (1982) regarded oval eggs more primitive than the hemispherical egg within Pteronarcyidae. We follow Stark & Szczytko and do not adopt the feature as a synapomorphy for the two families. The hemispherical egg may have been derived independently in Pteronarcyidae, Peltoperlidae and Perlodidae *(Perlodes).*

Micropyles at the pole opposite to collar on egg. This feature is proposed as an autapomorphy of Perloidea (Zwick 1973, No. 52; 1980, No. 56), whereas the feature in Pteronarcyidae and Peltoperlidae was regarded as representing the arrangement near collar. However, recent works on Systellognatha eggs (Stark & Stewart 1981, Stark & Szczytko 1982, 1984) obscured the difference between the two features. They reported many equatorial arrangements between the two poles.

The position of embryo in the egg could depend upon the arrangement of micropyles (Zwick 1973, 1980). But the embryo of *Kamimuria* (Perlidae; Kishimoto & Ando 1985) is initially placed like in *Pteronarcys* (Pteronarcyidae; Miller 1939), despite the difference in micropyle arrangement. The difference in the position of hatching embryo originates in the katatrepsis at a later stage of embryonic development, which may be influenced by the shape of the egg (Kishimoto & Ando 1985).

Acknowledgements

We thank especially Dr P. Zwick, Schlitz, Germany, for advice and encouragement, improving the manuscript and providing us with the material and the literature in LFS and with the material from MKB and NMP initially on loan to him. Dr B. P. Stark, Clinton, USA, also patiently improved the manuscript and kindly made valuable comments on it. We are also grateful to Professor T. Kawai, Nara, Japan, for advice and encouragement, to Professor I. Sivec, Ljubljana, Yugoslavia, for offering the Figs 51–53 and 56–58, to Dr W. Arens, Bayreuth, Germany, for unpublished information on the mouthpart morphology and advice, to Mr A. Teuger, Eberswalde-Finow, Germany, for sending the types, to Dr K. K. Günther, Berlin, for information on the type, to Dr F. Y. Lin and Mr L. Lee, Taipei, for helping the senior author with the collecting trip to Taiwan and to following persons for gift of the material; Drs T. Kawai, B. P. Stark and P. Zwick and Messrs K. Kawamura, T. Okayama and A. Shimizu.

References

Arens, W. in press. Comparative functional morphology of the mouthparts of stream animals feeding epilithic algae. – Arch. Hydrobiol., Suppl.

Brinck, P. 1956. Reproductive system and mating in Plecoptera. – Opusc. Entomol. **21:** 57–127

Chao, H. F. 1947. Two new species of stoneflies of the genus *Styloperla* Wu (Perlidae, Plecoptera). – Biol. Bull. Fukien Christian Univ. **5:** 93–96, pl. I, II

Chisholom, F. J. 1962. The anatomy in relation to feeding habits of *Perla cephalotes* Curtis (Plecoptera, Perlidae) and other Plecoptera. – Trans. Soc. British Entomol. **15:** 55–101

Chu, Y. T. 1928. Descriptions of a new genus and three new species of stoneflies from Hangchow. – China J. **9:** 194–198

Hanström, B. 1941. Die corpora cardiaca und Corpora allata der Insekten. – Biologia Generalis **15:** 485–531

Illies, J. 1966. Katalog der rezenten Plecoptera. – Das Tierreich **82:** XXX + 631 pp

Isobe, Y. 1988. Eggs of Plecoptera from Japan. – Biol. Inland Waters, Nara **4:** 27–39

Kawai, T. 1958. Studies of the holognathous stoneflies of Japan IV. Description of a new species of the genus *Microperla* (Peltoperlidae). – Kontyû **26:** 138–141, pl. 23, 24

Kimmins, D. E. 1941. The types of some genera of Plecoptera and Psocoptera. – The Entomologist **74:** 87

Kishimoto, T. & H. Ando 1985. External features of the developing embryo of the stonefly, *Kamimuria tibialis* (Pictet) (Plecoptera, Perlidae). – J. Morphol. **183:** 311–326

Klapálek, F. 1913. Plecoptera II. (H. Sauters Formosa-Ausbeute.) – Suppl. Entomol. **2:** 112–127, Taf. 3

Kohno, M. 1945. My observation of genus *Nogiperla* and genus *Peltoperla* with description of new genus *Neopeltoperla* (order Plecoptera). – Konchû Sekai (Insect World) **49** (571): 1–13. (In Japanese)

Miller, A. 1939. The eggs and early development of the stonefly, *Pteronarcys proteus* Newman (Plecoptera). – J. Morphol. **64:** 555–610

Nelson, C. H. 1984. Numerical cladistic analysis of phylogenetic relationships in Plecoptera. – Ann. Entomol. Soc. Amer. **77:** 466–473

–– 1988. Notes on the phylogenetic systematics of the family Pteronarcyidae (Plecoptera), with a description of the eggs and nymphs of the Asian species. – Ann. Entomol. Soc. Amer. **81:** 560–576

—— & J. F. Hanson 1971. Contribution to the anatomy and phylogeny of the family Pteronarcidae. — Trans. Amer. Entomol. Soc. **97:** 123—200

Pflugfelder, O. 1958. Entwicklungsphysiologie der Insekten. 2. Auflage. — Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig, Leipzig

Rupprecht, R. 1976. Struktur und Funktion der Bauchblase und des Hammers von Plecopteren. — Zool. Jahrb., Abt. Anat. Ont. Tiere **95:** 9—80

Shepard, W. D. & K. W. Stewart 1983. Comparative study of nymphal gills in North American stonefly (Plecoptera) genera and a new, proposed paradigm of Plecoptera gill evolution. — Misc. Publ. Entomol. Soc. Amer. **55:** 1—57

Stark, B. P. & K. W. Stewart 1981. The Nearctic genera of Peltoperlidae (Plecoptera). — J. Kansas Entomol. Soc. **54:** 285—311

Stark, B. P. & S. W. Szczytko 1982. Egg morphology and phylogeny in Pteronarcyidae (Plecoptera). — Ann. Entomol. Soc. Amer. **75:** 519—529

—— & —— 1984. Egg morphology and classification of Perlodidae (Plecoptera: Perlodidae). — Ann. Limnol. **20:** 99—104

Uchida, S. & Y. Isobe 1988. *Cryptoperla* and *Yoraperla* from Japan and Taiwan (Plecoptera: Peltoperlidae). — Aquatic Insects **10:** 17—31

Wittig, G. 1955. Untersuchungen am Thorax von *Perla abdominalis* Burm. (Larve und Imago). — Zool. Jahrb., Abt. Anat. Ont. Tiere **74:** 491—570

Wu, C. F. 1935. New species of stoneflies from east and south China. — Peking Nat. Hist. Bull. **9:** 227—243

—— 1962. Results of the zoologico-botanical expedition to southwest China, 1955—1957; Plecoptera. — Acta Entomol. Sinica, Suppl. **11:** 139—153, pl. I—VII

—— 1973. New species of Chinese stoneflies (order Plecoptera). — Acta Entomol. Sinica **16:** 97—118, pl. I—VIII

Zwick, P. 1973. Plecoptera, phylogenetisches System und Katalog. — Das Tierreich **94:** XXXII + 465 pp

—— 1980. Plecoptera (Steinfliegen). — Handb. Zool. **4** (2) 2/7: 115 pp

SPIXIANA	12	2	183–191	München, 31. Oktober 1989	ISSN 0341–8391

Neue und wenig bekannte Psychodidae, Psychodinae von Südafrika

(Diptera, Nematocera)

Von **Rüdiger Wagner**

Wagner, R. (1989): Neue und wenig bekannte Psychodidae, Psychodinae (Diptera, Nematocera) von Südafrika. – Spixiana **12/2:** 183–191

A collection of South African Psychodidae (Diptera), made by Dr. Haeselbarth during 1963/64, contained 13 species, 5 of which are new to science. *Sycorax duckhousi,* spec. nov., *Clytocerus haeselbarthi,* spec. nov., *Telmatoscopus ochraceus,* spec. nov., *Psychoda serrata,* spec. nov. and *Psychoda cylindrica,* spec. nov. are described and figured and their distinguishing characters are discussed. The sclerotized genital structures of *Clytocerus zuluensis* Duckhouse and *Telmatoscopus ochraceus,* spec. nov. are described and their possible function is compared with those of related genera.

Priv.-Doz. Dr. Rüdiger Wagner Limnologische Flußstation des M. P. I. für Limnologie, Postfach 260, D-6407 Schlitz.

Einleitung

Die Psychodidenfauna Südafrikas ist in den letzten Jahren durch Duckhouse (1975, 1978, 1985) erstmals intensiv bearbeitet worden. Zu den bis dahin bekannten drei Arten der Gattung *Nemopalpus* Stuckenberg, 1972, *Trichopsychoda africana* Satchell, 1955 und *Neomaruina stuckenbergi* Vaillant, 1963 hat er weitere sieben Arten der Gattung *Clytocerus* Eaton sowie andere aus den Gattungen *Tonnoiriella* Vaillant, *Mystropsychoda* Duckhouse, *Neoarisemus* Botosaneanu & Vaillant und weitere aus der Verwandtschaft der Telmatoscopini beschrieben.

Der Vergleich mit Tonnoir's (1934) Bearbeitung ostafrikanischer Aufsammlungen weist darauf hin, daß die afrotropische Psychodidenfauna weniger endemischen Charakter zu haben scheint, als bisher angenommen. Zumindest die Gattungen *Clytocerus, Mormia, Threticus, Clogmia, Psychoda, Telmatoscopus* und *Neoarisemus* sind ebenfalls im südeuropäisch-arabischen Raum vertreten.

Interessantes Material, von Dr. Haeselbarth in Südafrika gesammelt, ist an der Zoologischen Staatssammlung in München aufbewahrt. Durch die Freundlichkeit von Prof. Dr. E. J. Fittkau war es möglich, dieses Material zu bearbeiten und neue Arten zu beschreiben. Weiterhin bot sich die Möglichkeit, von schon bekannten Arten den Öffnungsmechanismus des Aedoeagus näher zu beschreiben und ihn mit dem anderer Taxa zu vergleichen. Damit können die verwandtschaftlichen Beziehungen verschiedener Gattungen besser begründet werden.

Unterfamilie Sycoracinae

Sycorax duckhousi, spec. nov.
(Abb. 1–3)

Derivatio nominis: Meinem Kollegen, D. D. Duckhouse, Adelaide, Australien, in Freundschaft gewidmet.

Holotypus: ♂, Südafrika, Natal, Karkloof-forest, 1500 m, 19.11.1963 leg. Haeselbarth. Aufbewahrt in der zoologischen Staatssammlung München.

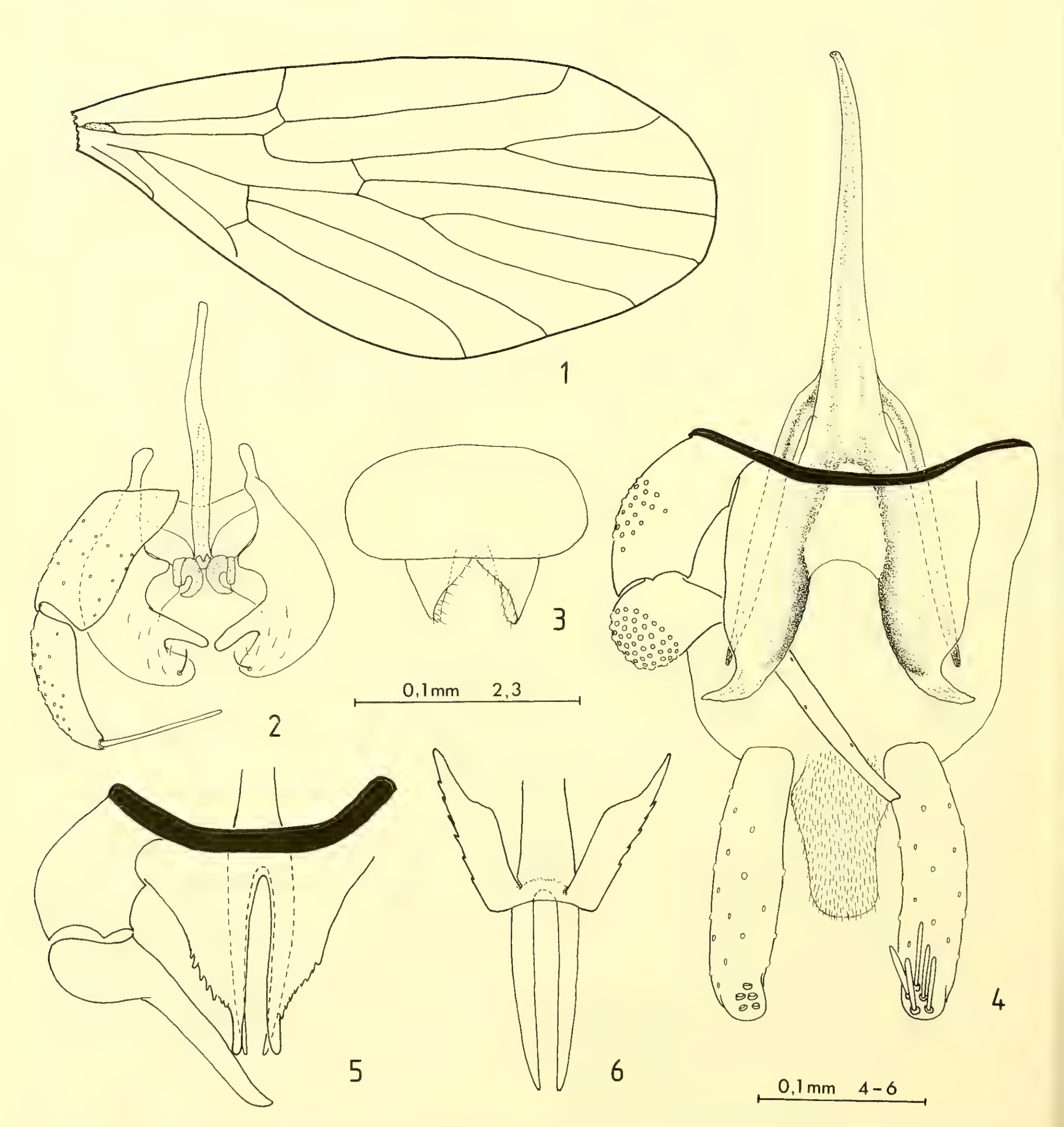


Abb. 1–3. *Sycorax duckhousi* spec. nov.; 1. Flügel, 2. Styli und Parameren; 3. 9. Tergum und Cerci; Abb. 4. *Clytocerus haeselbarthi* spec. nov., Genital ventral; Abb. 5–6. Styli und Aedoeagus von *Clytocerus chyuluensis* Duckhouse; 5. Ductus ejaculatorius geschlossen; 6. Ductus ejaculatorius offen.

Beschreibung

Kopf. Augenbrücke nicht vorhanden, Augenabstand etwa 10 Facettendurchmesser. Von der Antenne sind nur der zylindrische Scapus sowie der kugelige Pedicellus erhalten. Palpus 4gliedrig, relative Längenverhältnisse der Palpenglieder: 9–8–10–9.

Flügel. Länge = 2 mm. Thorax und Beine nur schlecht erhalten, offensichtlich ohne Artmerkmale.

Genital. 9. Tergum etwa doppelt so breit wie lang, mit zwei flächigen Cerci, die etwa halb so lang sind wie das 9. Tergum. Die Parameren am Außenrand stark einwärts gebogen. An ihrer Innenseite, im distalen Drittel befindet sich eine fingerförmige median weisende Verlängerung. Nahe der Spitze, die ebenfalls nach innen zeigt, sitzt eine kräftige Borste. Der Basistylus ist zylindrisch und etwa doppelt so lang wie breit. Der Dististylus ist ebenfalls zylindrisch und leicht gebogen, etwas kürzer als der Basistylus. An seiner distalen Spitze befindet sich eine lange gerade Borste. Der Aedoeagus besteht aus einem langen basalen Apodem, an dessen distalem Ende zwei kurze und breite, stark sensenförmig gebogene Stücke ansetzen. Morphologisch dorsal vom distalen Teil des Aedoeagusapodemes liegt eine flügelförmige Platte, deren laterale Spitzen mit den Apodemen der Parameren offensichtlich gelenkig verbunden sind.

Verwandtschaftsbeziehungen

Sycorax duckhousi ist die zweite aus Afrika nachgewiesene *Sycorax*-Art. Die erste war *Sycorax kalengoensis* Wagner, 1979, aus Zaire. Von dieser unterscheidet sie sich durch das Fehlen einer inneren Borste am Dististylus sowie durch die Form des Aedoeagus und der Parameren. Die Unterfamilie Sycoracinae ist auf fast allen Kontinenten verbreitet (Duckhouse 1972). Sie fehlt ausschließlich in Nordamerika. Die in Südamerika auftretenden Sycoracinae gehören den Gattungen *Parasycorax* Duckhouse und *Aposycorax* Duckhouse an. An deren Verwandtschaft mit den altweltlichen Sycoracinae bestehen aber m. E. erhebliche Zweifel. Sie sind offensichtlich näher mit den Phlebotominae verwandt. Vertreter der Sycoracinae im engeren Sinne sind bisher aus Europa, Afrika, Australien, Neuseeland und Japan nachgewiesen. Die gesamte Struktur der Genitalien vereinigt sie nach bisherigem Wissen zu einer einzigen abgeleiteten Gruppe. Zu deren konstitutiven Merkmalen gehört der unpaare Ausführgang der männlichen Genitalien, und sicher auch (falls überhaupt vorhanden), eine einzige Spermatheca bei den Weibchen.

Unterfamilie Psychodinae

Genus Clytocerus Eaton, 1904

Clytocerus zuluensis Duckhouse, 1975

Material: 2 ♂, Südafrika, Natal, Karkloof Forest, 1500 m, 19.11.1963; 1 ♂, Transvaal, Entabeni Forest, Soutpansberg, 3.–7.6.1964.

Clytocerus tauricornis Duckhouse, 1975

Material: 2 ♂, Kap Provinz, Storms River, 15.12.1964.

Clytocerus constrictus Duckhouse

Material: 1 ♂, Transvaal, Johannesburg, Olifantsulei, 15.11.1964; 1 ♂, Transvaal, Entabeni Forest, ohne Datum.

Clytocerus haeselbarthi, spec. nov.
(Abb. 4)

Holotypus: ♂, Transvaal, Entabeni Forest, Soutpansberg, 3.–7.6.1964. In der Zoologischen Staatssammlung München.

Derivatio nominis: Die Art ist dem Sammler gewidmet.

Beschreibung

Kopf. Augenbrücke aus 5 Facettenreihen bestehend, Abstand der Augenbrückenteile gleich einem Facettendurchmesser. Kopf ohne Cornicula. Antenne aus 14 Gliedern bestehend; relative Längenverhältnisse der Antennenglieder 50–13–10–7–7–7–7–7–7–7–6–5–5. 4. Antennenglied mit dem gattungstypischen Borstenbüschel, 6.–13. Antennenglied mit je einem Paar einfacher fingerförmiger Ascoide. Palpenformel: 17–24–28–20.

Flügel. Die gesamte Flügelfläche ist opak, zwischen den Adermündungen am Flügelrand befinden sich aber hellere Bezirke, so daß die Adermündungen stärker gebräunt erscheinen. Besonders der Raum zwischen Costa und Radius 1 erscheint dunkel. Mittlerer Flügelwinkel = 155°. Flügellänge = 2,9 mm.

Thorax und Beine in schlechtem Erhaltungszustand, offenbar ohne arttypische Merkmale.

Genital. 9. Tergum etwa so lang wie breit, die hinteren Seiten sind leicht abgerundet. Die Cercopoden sind wenig gebogen und etwa so lang wie das 9. Tergum, an ihrem Ende sitzen je 5 an der Spitze ausgefranste Retinacula. Das 10. Tergum ist nahe seiner Basis lateral leicht ausgebuchtet und insgesamt rechteckig auf der ganzen Fläche behaart. Sternalbrücke über die gesamte Breite gleichmäßig dünn. Basistyli etwa doppelt so lang wie breit, leicht gebogen. Dististyli basal mit einem kugeligen Bereich, an den ein leicht S-förmig gebogener Distalteil anschließt, der etwa 4mal so lang ist wie der Basalteil. Der Aedoeagus besteht aus einer Y-förmigen Spatula, deren Spitzen distad deutlich auseinanderweisen. Ventral davon liegt ein weniger stark sklerotisiertes Paar von Anhängen, deren Spitzen deutlich laterad weisen. Sie sind deutlich länger als die Spitzen des Y-förmigen Teiles des Aedoeagus.

Verwandtschaftsbeziehungen

Die hier beschriebene neue Art gehört zu einer Gruppe innerhalb der Gattung *Clytocerus* (s. str.), deren ♂ keine Cornicula besitzen. Dazu gehören *C. divaricatus* Duckhouse und *C. chyuluensis* Satchell. Die Form der ventralen Anhänge des Aedoeagus, sie sind vergleichsweise kurz und stark gebogen, unterscheidet die neue Art von den beiden bisher beschriebenen.

Bemerkungen zur Funktionsweise des Aedoeagus von Clytocerus-Arten

Der Aedoeagus der Psychodinae besitzt keine Spermapumpe und sein distaler Teil ist offensichtlich ein Verschlußmechanismus des muskulösen Ductus ejaculatorius. Das vorliegende Material enthält ebenfalls einige Individuen, bei denen die unterschiedliche Stellung der sklerotisierten Teile die Funktion des Verschlußmechanismus deutlich werden läßt. Danach besteht der Aedoeagus aus einem starren Y-förmigen Teil, an dem ventral zwei bewegliche Stücke lateral eingelenkt sind. Die Einlenkungspunkte liegen im Bereich der Aufspaltung des Y-förmigen Teiles. Das gesamte Gebilde wird offensichtlich durch Muskelzug entweder nach vorne ins Abdomen gezogen oder nach hinten bewegt. Dabei werden die beiden ventral und lateral eingelenkten Teile entweder mit ihren Spitzen zu den Enden des Y-förmigen Teiles hingebogen oder senkrecht zur Y-förmigen Spatula aufgestellt. Im ersten Fall wird der Ductus ejaculatorius verschlossen (Abb. 5), im zweiten ist er geöffnet (Abb. 6). Dieser Mechanismus erinnert zwar an den europäischer Pericomini, aber es gibt einige grundsätzliche Unterschiede. Innerhalb der europäischen Pericomini ist die dorsale Platte, die den beiden Enden des Y-förmigen Teiles entspricht, vom Basalteil des Aedoeagus durch ein Gelenk getrennt. Ein zweites Gelenk

verbindet diesen Basalteil mit den distalen (bei *Clytocerus* flügelförmigen) Teilen des Aedoeagus. So gibt es bei aller struktureller Ähnlichkeit doch grundlegende Unterschiede zwischen den Öffnungsmechanismen der Aedoeagi beider Gruppen.

Genus Neoarisemus Botosaneanu & Vaillant, 1970

Neoarisemus tapetipennis Duckhouse, 1978

Material: 1 ♂, Natal, Karkloof Forest, 1500 m, 19.11.1963.

Neoarisemus impeditus Duckhouse, 1978

Material: 1 ♂, Transvaal Entebani Forest, ohne Datum; 1 ♂, Transvaal, Entebani-Forest, Sontmannsberg, 3.–7.6.1965.

Neoarisemus advenus Duckhouse, 1978

1 ♂, Natal, Giants Castle, 14.11.1963.

Neoarisemus obtusistylis Duckhouse, 1978

1 ♂, Transvaal, Entebani Forest, Sontmannsberg, 3.–7.6.1965.

Genus Elsahowia Duckhouse, 1978

Elsahowia natalensis Duckhouse, 1978

Material: 1 ♂, Natal, Karkloof Forest, 1500 m, 19.11.1963; 1 ♂, Natal, Pietermaritzburg, Drakensberg 1200 m, 11.12.1979 leg. Illies.

Genus Telmatoscopus Eaton, 1904

Telmatoscopus ochraceus, spec. nov.
(Abb. 7–11)

Holotypus: ♂, Natal, Karkloof Forest, 1500 m, 19.11.1963; Paratypen: 2 ♂, ebendort, leg Haeselbarth. In der Zoologischen Staatssammlung München.

Beschreibung

Kopf. Augenbrücke aus 4 Facettenreihen gebildet. Augenabstand etwa 1,5 Facettendurchmesser. Von den Antennen sind jeweils nur die basalen Glieder erhalten. Scapus zylindrisch, etwa 2mal so lang wie breit, Pedicellus kugelig. Die Geißelglieder sind flaschenförmig, wobei der Postpedicellus etwas länger ist als die folgenden Segmente. Alle tragen ein Paar langer fingerförmiger Ascoide. Palpenformel: 11–19–20–27.

Flügel. Mittlerer Winkel = 152°. Index 2,9. Länge = 2,4 mm.

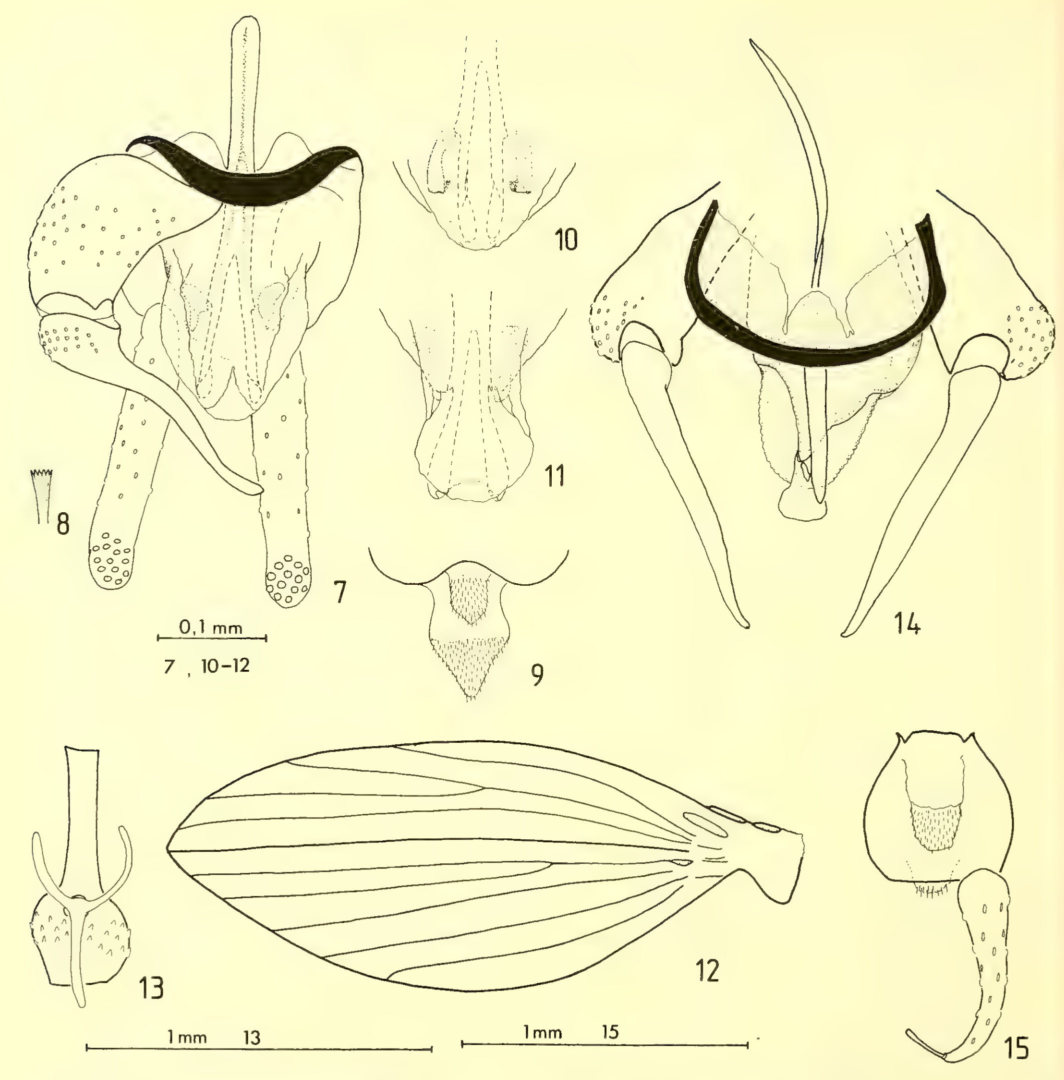


Abb. 7–11. *Telmatoscopus ochraceus* spec. nov.; 7. Genital ventral; 8. Spitze eines Retinaculums; 9. Subanalplatte und 10. Tergum, dorsal; 10. Aedoeagus mit geschlossenem D. ejaculatorius; 11. D. ejaculatorius geöffnet; Abb. 12–15. *Psychoda serrata* spec. nov.; 12. Flügel; 13. 9. Antennensegment; 14. Styli und Aedoeagus ventral; 15. 9. Tergum und Cercopoden ventral.

Genital. 9. Tergum deutlich breiter als lang. 10. Tergum kräftig, konisch. Subanalplatte zylindrisch. Cercopoden lang und schmal, sehr viel länger als das 9. Tergum. An ihrem distalen Ende sitzen 13–15 an der Spitze gesägte Retinacula. Das sternale Band ist in der Mitte schwach verbreitert. Basistyli kurz, kräftig und dabei leicht gebogen. Dististyli basal relativ dick, dann aber in eine lange, S-förmig gebogene Spitze auslaufend. Die inneren dorsalen Apodeme der Basistyli sind miteinander verwachsen und ragen weit nach distad. Auf diesem zungenförmigen Vorsprung gleitet der Verschlußmechanismus des Aedoeagus hin und her. Er besteht aus einem langen, schmal Y-förmigen Apodem. Nach dessen Gabelung ist es über zwei bandförmige, sklerotisierte Strukturen mit der darunter liegenden zungen-

förmigen Platte verbunden. Sie verändert ihr Erscheinungsbild, je nach Lage des Y-förmigen Apodems. Die Öffnung des Ductus ejaculatorius ist bei dieser Art schwach sklerotisiert und sackförmig und ist entsprechend dehnbar.

Verwandtschaftsbeziehungen

Telmatoscopus ochraceus, spec. nov. ist mit keiner der aus Südafrika bisher beschriebenen Arten seiner Gattung näher verwandt. Die Telmatoscopini gehören innerhalb der Psychodinae zu den schwierigsten Gruppen und werden oft als Sammelgruppe (polyphyletisch) angesehen. Es gibt zur Zeit kaum geeignete Strukturen, die verschiedenen Gattungen eindeutig voneinander zu trennen und es bestehen in diesem Tribus annähernd so viele Gattungskonzepte, wie es Spezialisten gibt. Die Bewegungen, die der Verschlußmechanismus des Aedoeagus durchführt, bieten einen neuen Ansatzpunkt, Gattungen besser zu begründen. Bei der vorliegenden Art sind, wie in anderen Gattungen ebenfalls, die dorsalen Apodeme der Basistyli miteinander verwachsen. Zwischen ihnen und dem Aedoeagusapodem liegen zwei (!) bewegliche Strukturen. Die europäische Gattung *Jungiella* Vaillant, 1972 hat dagegen nur ein (!) Y-förmiges verwachsenes Chitinstück, die sogenannte Furka. Eine ähnliche Bildung, strukturell aber auch dadurch unterschieden, daß sie V-förmig (und ihre paarige Verwachsung daher nachzuvollziehen) ist, begegnet uns in der Gattung *Vaillantiella* Wagner (Wagner 1988), die eine nordafrikanisch-kanarische Verbreitung aufweist. In allen drei Gattungen werden diese verbindenden Strukturen dazu gebraucht, das Aedoeagusapodem vor bzw. zurückgleiten zu lassen, und damit den Ductus ejaculatoris zu öffnen oder zu schließen. Sicher sind die beiden genannten Gattungen und *T. ochraceus* miteinander näher verwandt, als mit allen anderen Telmatoscopini.

Genus Psychoda Latreille, 1776

Psychoda serrata, spec. nov.
(Abb. 12–15)

Holotypus: ♂, Transvaal Sontmanberg, Entebani Forest, 4000–5000 ft. Höhe, 3.–7.6.1965. In der Zoologischen Staatssammlung München.

Beschreibung

Kopf. Augenbrücke aus 4 Facettenreihen bestehend, Augenabstand wenig geringer als 1 Facettendurchmesser. Antenne: Scapus kurz, zylindrisch, Pedicellus kugelig. Die Geißelglieder sind nur schlecht und unvollständig erhalten. Sie sind flaschenförmig und die basalen Glieder tragen je ein Paar Y-förmiger Ascoide. Palpenformel: 27–35–26–48.

Thorax: Ohne spezielle Merkmale. Flügel: Mittlerer Winkel 87°. r5 mündet in die Flügelspitze. Länge = 2,2 mm. Index = 2,8.

Genital. 9. Tergum vorne schmal, caudat deutlich verbreitert, die Hinterkante verläuft gerade. Cercopoden etwa doppelt so lang wie das 9. Tergum, leicht gebogen und mit einem großen apikalen Retinaculum. Basistyli annähernd zylindrisch, nach hinten breiter werdend. Dististyli länger als die Basistyli und sehr schlank. Das Ventralband ist sehr weit U-förmig caudat gebogen. Unter ihm liegt der einfach gebaute, spitz zulaufende Aedoeagus. Darunter befindet sich eine unregelmäßig geformte, brückenartige Bildung der miteinander verwachsenen dorsalen Apodeme der Basistyli. Direkt unter dem Aedoeagus liegt ein dreieckiges Sklerit, das eine nochmals verbreiterte Spitze besitzt. Sie geht aus einer plattenartigen Struktur, dem seitlich gesägt erscheinenden Verwachsungsprodukt der Apodeme hervor, und scheint eine Art „Führung“ für den Aedoeagus zu sein.

Verwandtschaftbeziehungen

Die neue Art ist mit keiner der bisher aus Afrika beschriebenen *Psychoda*-Arten näher verwandt, ihre generische Zuordnung ist aber sicher.

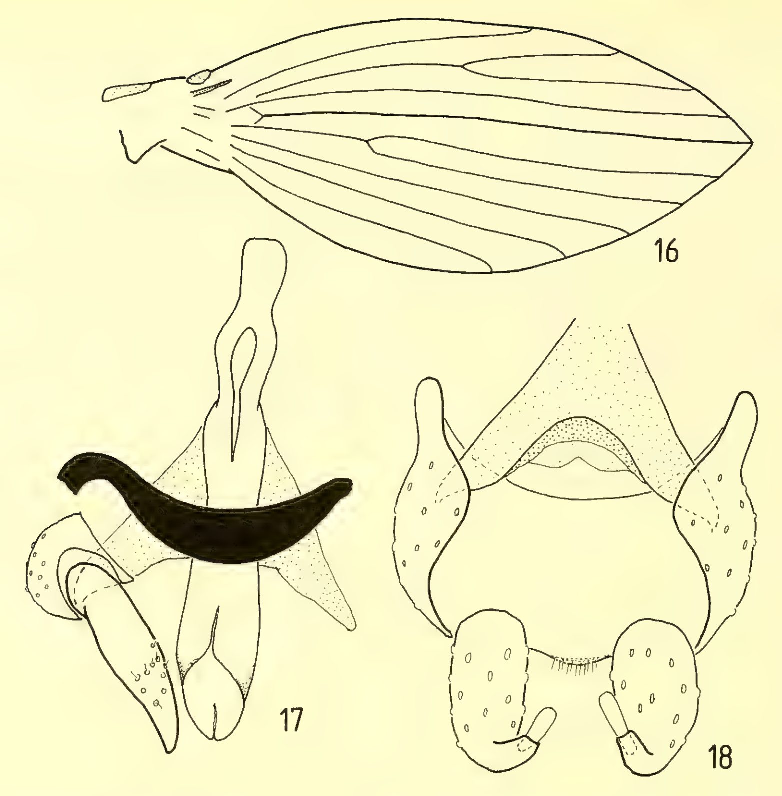


Abb. 16–18. *Psychoda cylindrica* spec. nov.; 16. Flügel; 17. Aedoeagus, Styli und Ventralband ventral; 18. 9. Tergum und Cercopoden ventral.

Psychoda cylindrica, spec. nov.

(Abb. 16–18)

Holotypus: ♂, Transvaal, Entebani Forest, Sontmansberg, 4000–5000 ft. 3.–7.6.1965. In der Zoologischen Staatssammlung München.

Beschreibung

Augen aus 4 Facettenreihen bestehend. Augenabstand weniger als 1 Facettendurchmesser. Antenne. Scapus kurz, zylindrisch, Pedicellus kugelig. Die basalen Flagellumglieder sind flaschenförmig, die distalen fehlen. Palpenformel: 30–30–35–48. Thorax und Beine ohne spezielle Merkmale.

Flügel. Mittlerer Winkel = 85°. r5 mündet in die Flügelspitze. Länge = 2,3 mm. Index = 2,6.

Genital. 9. Tergum fast doppelt so breit wie lang und an den seitlichen Rändern hochgebogen. Cercopoden recht kräftig, kurz mit einem einzigen Retinaculum an ihrem Ende. Das Sternalband ist in der Mitte kaum verdickt, aber stark sklerotisiert. Basistyli (nicht gut zu erkennen) kurz und zylindrisch. Dististyli schlank und zugespitzt. Die dorsalen Apodeme der Basistyli sind zu einer pfeilspitzenförmigen Platte verwachsen, mit der auch der Aedoeagus verbunden ist. Er selbst besteht offensichtlich aus einem zylindrischen Rohr, dessen distales Ende angeschrägt ist.

Verwandtschaftsbeziehungen

Die generische Zuordnung dieser Art ist sicher nur provisorisch, da es eine ganze Reihe von Strukturen gibt, die eine Verwandtschaft mit europäischen *Atrichobrunettia*-Arten nahelegen (röhrenarti-

ger Aedoeagus, Form der Styli etc.). Andere Merkmale (Form der Antennenglieder, Flügeladerung etc.) sind denen der Psychodini ähnlich. Eine endgültige Einordnung der Art kann erst dann erfolgen, wenn die apomorphen Merkmale unterhalb des Unterfamilienranges besser zu beurteilen sein werden.

Literatur

Duckhouse, D. D. 1972. Psychodidae (Diptera, Nematocera) of South Chile, subfamilies Sycoracinae and Trichomyiinae. – Trans. R. ent. Soc. Lond. **124:** 231–268.

–– 1975. Non-phlebotomine Psychodidae (Diptera, Nematocera) of southern Africa. I. Subfamily Psychodinae: *Pericoma, Clytocerus* and *Mystropsychoda* gen. n. – Ann. Natal. Mus. **22:** 421–448.

–– 1978. Non-phlebotomine Psychodidae (Diptera, Nematocera) of southern Africa. II. Subfamily Psychodinae: *Neoarisemus* and the brunettoid and telmatoscopoid genera. – Ann. Natal. Mus. **23:** 305–359.

–– 1985. A re-examination of *Neomaruina* (Diptera, Psychodidae) with observations on its life-history and affinities and redefinition of the tribe Psychodini. – Ann. Natal. Mus. **26:** 601–620.

Stuckenberg, B. R. 1962. The South African species of *Nemopalpus* (Diptera: Psychodidae). – Ann. Natal. Mus. **15:** 201–218.

Tonnoir, A. L. 1939. Psychodidae. – In: Ruwenzori Expedition 1934–1935, **1:** 35–80. British Museum (Natural History).

Satchell, G. H. 1955. New and little known Algerian and Canary Island Psychodidae. – Ann. Natal. Mus. **13:** 101–120.

Vaillant, F. 1963. An African psychodid larva with ventral suckers (Diptera: Psychodidae). – Ann. Natal. Mus. **14:** 333–343.

Wagner, R. 1979. Moth flies of a Central African mountain stream (Diptera, Psychodidae). – Aquatic Insects **1:** 55–63.

Wagner, R. 1988: Psychodiden (Diptera) der Kanarischen Inseln. – Stuttg. Beitr. Naturk. Ser. A, Nr. **425:** 1–14.

11. Bellmann, H.: Libellen, beobachten – bestimmen. – Neumann-Neudamm, Melsungen, 1987. 268 S.

Im vorliegenden Werk werden alle mitteleuropäischen Libellenarten im Foto (meist beide Geschlechter) vorgestellt: Im „Allgemeinen Teil“ werden Körperbau, Fortpflanzung, Entwicklung, Lebensräume sowie Gefährdung und Schutz dargestellt. Der „Spezielle Teil“ enthält Bestimmungsschlüssel der Imagines und Larven, eine Tabelle über die Verbreitung der behandelten Arten und die ausführlichen Einzelbeschreibungen. Dabei sind in bewährter Manier Textseite und Fotoseite gegenüberliegend. Die guten Farbfotos erlauben eine sichere Bestimmung der einzelnen Arten. R. Gerstmeier

12. Darwin, C.: Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl. – Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 1988. 617 S.

Mit diesem Buch wird die Übersetzung nach der letzten englischen Ausgabe (1872) von J. V. Carus vorgelegt, die sich von der ersten Ausgabe (1859) durch erhebliche und kontinuierliche Textrevisionen Darwins unterscheidet. Dieser letzte Nachdruck in deutscher Sprache war schon lange überfällig und enthält neben der eigentlichen Übersetzung eine Einleitung des Herausgebers G. H. Müller sowie eine Zeittafel. Im Anhang finden sich die besonders interessanten ersten Rezensionen der englischen Originalausgabe durch Bronn und Peschel. Eine Auswahlbibliographie berücksichtigt unter anderem die deutschen Ausgaben des „Origin“, weitere Bücher von Darwin, Biographien, Darwins Korrespondenz und Bibliographien über Bronn, Carus und Peschel. Eine sehr lobenswerte und solide Verlagsarbeit. R. Gerstmeier

13. Coe, M., Collins, N. M.: Kora. An ecological inventory of the Kora National Reserve, Kenya. – Royal Geographical Society, London, 1986. 340 S.

Kora National Reserve liegt südöstlich des Meru Nationalparks am Tana River in Kenya und erstreckt sich über eine Fläche von 1700 km^2. Das Kora Forschungsprojekt war eine Kooperation zwischen den Nationalmuseen Kenyas und der Royal Geographical Society in London, wobei jeweils erfahrene und junge Wissenschaftler beider Teile zusammenarbeiteten. Auch wenn diese monographische Darstellung bei weitem nicht vollständig ist, bietet sie doch wichtige Ansätze und Anregungen für zukünftiges Management von Schutzgebieten.

Physikalische Geographie, Flora, Struktur von Acacia-Commiphora-Wald, Ökologie der Felsnasen, Fische des Tana Rivers, Uferarthropoden, Insekten-Gemeinschaften in Baumkronen, Mollusken, Reptilien und Amphibien, Avifauna und Säugetiere sind die wichtigsten Inhalte dieses Textbuches. R. Gerstmeier

14. Kaltenbach, T., Küppers, P. V.: Kleinschmetterlinge. Beobachten-bestimmen. – Verlag Neumann-Neudamm, Melsungen, 1987. 287 S.

Nachdem ja eine wahre Flut von „Tagfalter-Büchern“ den Markt überschwemmt, stößt dieses Buch über die sog. Kleinschmetterlinge wirklich in eine Lücke. Etwa 10 % der deutschen Arten werden beschrieben und auf der gegenüberliegenden Seite mit Farbfotos dargestellt. Abgesehen von den Nepticuloidea werden alle Überfamilien und die wichtigsten Familien der Kleinschmetterlinge behandelt, so daß es auch dem Laien möglich ist, anhand der Farbfotos und der Merkmalbeschreibungen alle wichtigen Familien zu erkennen. Darüber hinaus dürfte in vielen Fällen sogar eine sichere Artbestimmung möglich sein.

Im allgemeinen Teil werden Körperbau, Lebensweise, Entwicklung, Biotope der Kleinschmetterlinge sowie Gefährdung und Schutz besprochen. Dieses handliche Taschenbuch kann jedermann empfohlen werden, der mehr als nur die farbenprächtigen Tagfalter kennen will. R. Gerstmeier

SPIXIANA	12	2	193–208	München, 31. Oktober 1989	ISSN 0341–8391

Les Psychodinae dendrolimnophiles et dendrolimnobiontes paléarctiques et néarctiques

(Insecta, Diptera, Nematocera, Psychodidae)

Par **F. Vaillant**

Vaillant, F. (1989): Les Psychodinae dendrolimnophiles et dendrolimnobiontes paléarctiques et néarctiques. – Spixiana **12/2:** 193–208

In temperate regions, tree holes which retain water permanently or at least during several months have an aquatic fauna comprising representatives of specialized species considered as dendrolimnobiontic and representatives of dendrolimnophilous species; the latter can use habitats of one or several other kinds. When they live in hollow trees, they can withstand the high content of the water in potassium and in humic acids. In the present paper, only Diptera of the subfamily Psychodinae among the Psychodidae will be considered.

It appears that, in the temperate parts of the Northern Hemisphere, dendrolimnobiontic species of Psychodinae belong only to two tribes of the subfamily Psychodinae, with only four genera altogether, *Threticus* Eaton, *Telmatoscopus* Eaton, *Clogmia* Enderlein and *Setomima* Enderlein. The last stage larvae of the different species of the last three genera all have a common character: Their hypostomium has only one medial and two lateral projections, while it is different for other genera of Psychodinae, except *Peripsychoda* Enderlein.

Telmatoscopus is type of the tribe Telmatoscopini and *T. advenus* (Eaton) is type of the genus *Telmatoscopus;* the female imago and the larvae of the last species were yet unknown and are described here. Besides the male genitalia of *T. advenus* are figured in more details than they were previously; an important and special feature appears concerning the relations between the aedeagus and the other parts of the genitalia. *Telmatoscopus* is closer to *Panimerus* Eaton than to any other genus of Psychodinae, if we consider both the imagines and the larvae, but the limit between the two genera, based on many morphological and ecological characters, appears clearly.

The origin of the dendrolimnobiontic species of Psychodinae is discussed, by using both characters of the imagines and characters of the larvae. All dendrolimnobiontic species seem to come from a same phyletic line, which originated from a primitive genus of Pericomini close to *Ulomyia* and to *Satchelliella,* genera which, at present, comprise many crenophilous species in the palearctic region. This phyletic line would have branched, one of the extreme branches having ended into the *Telmatoscopus,* another one into the *Brunettia;* another branch would have given altogether the *Clogmia* and the *Threticus;* but many species of the last genus have remained crenophilous.

François Vaillant, Université Joseph Fourier (Grenoble I) Boîte Postale No 53×, F-38041 Grenoble Cedex, France

Introduction

La faune dendrolimnique est l'ensemble des animaux qui se développent dans les cavités d'arbres orientées vers le haut et qui retiennent de l'eau, fournie à l'occasion de pluies ou d'orages. Un biotope dendrolimnique peut être permanent ou temporaire, suivant les caractères du climat et la nature de l'arbre qui l'abrite. En Europe, les hêtres, les chênes, les tilleuls, les marronniers d'Inde, les mûriers, qui peuvent atteindre une grande taille et dont le bois et la moëlle sont suffisamment compacts, sont les arbres qui se prêtent le plus fréquemment à la formation de biotopes dendrotelmes ou dendrolimniques; ces derniers peuvent être clos, sauf en dessus, ou bien s'ouvrir latéralement par une ou plusieurs ouvertures et produire alors sur le tronc des écoulements d'un liquide visqueux et brunâtre, lui-même peuplé d'animaux. Keilin (1927, 1932) a bien décrit l'habitat dendrolimnique, dont l'eau se caractérise par une forte teneur en potassium et en acides humiques; le pH de l'eau d'un biotope déterminé demeure assez constant au cours des saisons et des années, bien que la quantité de liquide dans la cavité varie continuellement; ce pH n'est pas du tout le même suivant l'espèce à laquelle appartient l'arbre et peut se situer entre des limites très éloignées (4,4 pour un hêtre et 9,1 pour un marronnier d'Inde, Keilin 1932). Le fond et les parois de la cavité sont tapissées par une matière noirâtre et pulvérulente, produite par désagrégation du bois. Un biotope dendrolimnique peut héberger des Métazoaires aquatiques de groupes très divers: Rotifères, Oligochètes, Nématodes, Insectes Diptères Limoniidae, Ptychopteridae, Culicidae, Ceratopogonidae, Psychodidae, Rhyphidae, Stratiomyidae, Syrphidae, Ephydridae, Dolichopodidae, Muscidae, Coléoptères Helodidae. Bien plus de cent espèces ont été signalées de l'habitat dendrolimnique pour les régions tempérées de l'hémisphère boréal, mais une collection d'eau dans un arbre creux, même si elle est de grande taille, renferme rarement plus d'une douzaine d'espèces de Métazoaires macroscopiques au total.

Dans les régions tropicales, certaines plantes (Musacées, Broméliacées) retiennent, à l'aisselle de leurs feuilles, des collections d'eau temporaires, qui constituent des biotopes phytotelmes ou phytolimniques et se peuplent d'animaux, surtout d'insectes; certaines espèces, dans ces régions, sont communes aux biocénoses phytotelmes et aux biocénoses dendrotelmes. En Europe, Keilin, en 1927, signale pour la première fois une larve de Psychodidae dans une cavité d'arbre et l'attribue, sans grande conviction, au genre *Pericoma.* En 1938 Mayer trouve plusieurs larves de *Satchelliella canescens* (Meigen) parmi les représentants d'une biocénose dendrolimnique, mais l'identification spécifique, et même générique, de ces insectes est certainement inexacte. En 1956, Jung décrit la larve de *Clogmia rothschildi* (Eaton), qu'il considère à juste titre comme dendrolimnobionte, et, en 1960, Mirouse et moi décrivons celle de *Clogmia tristis* (Meigen), qui elle aussi est liée de façon stricte à l'habitat dendrolimnique.

Aux Etats-Unis, Quate signale en 1955 deux espèces de Psychodidae des collections d'eau d'arbres creux; ce sont *Setomima nitida* (Banks) et *Threticus jonesi* (Quate); de plus il décrit, mais d'une manière extrêmement sommaire, les larves respectives de ces deux espèces; plus tard (1971–1983), je fais une étude plus précise de celle de *Setomima nitida.* Toujours aux Etats-Unis, je découvre, dans un chêne, des larves de *Telmatoscopus dendrophilus* Vaillant, que je décris en 1983, ainsi que les imagos des deux sexes obtenus par élevage.

Telmatoscopus Eaton, *Clogmia* Enderlein et *Threticus* Eaton font partie de la même tribu des Telmatoscopini, alors que *Setomima* Enderlein appartient à une tribu distincte, celle des Setomimini.

Telmatoscopus advenus (Eaton) était connu seulement d'Angleterre et uniquement sous forme d'imago mâle; cette espèce est assez proche de *T. dendrophilus* et on pouvait s'attendre à ce qu'elle soit, comme cette dernière, dendrolimnobionte. Ayant obtenu récemment des larves de *T. advenus* et, par l'élevage de certaines de celles-ci, des imagos des deux sexes, il m'a paru utile d'apporter des renseignements complémentaires concernant cette espèce. *T. advenus* est le type du genre *Telmatoscopus* et les relations de ce dernier avec les genres voisins méritent d'être précisées. De plus, les caractères de la larve au dernier stade (stade IV) doivent être examinés en détail.

Dans la première partie de la présente note, je redécrirai l'imago mâle de *T. advenus,* en insistant sur les caractères des genitalia, puis donnerai une description de l'imago femelle, ainsi que de la larve IV, enfin des indications sur les exigences écologiques de cette dernière.

Dans la deuxième partie, j'essayerai de situer *Telmatoscopus* parmi les autres genres de la tribu des Telmatoscopini, en faisant intervenir aussi bien les caractères des larves que ceux des imagos.

Tous les Psychodinae des régions tempérées de l'hémisphère boréal vivant dans les cavités d'arbres creux sont considérés dans la troisième partie; leur degré de fidèlité à l'habitat dendrolimnique est précisé.

Avant de commencer, je désirerais attirer l'attention sur l'importance des caractères de la capsule céphalique pour la larve IV; ceux-ci peuvent apporter des informations précieuses sur les relations phylogénétiques de l'espèce avec d'autres de la même sous-famille. L'examen de la tête d'une larve, éclaircie par un passage dans une solution de potasse, puis dans de l'acide acétique, donne des indications incomplètes et souvent inexactes concernant le nombre et les positions respectives des soies, dont les anneaux basilaires sont difficiles à distinguer des tubercules qui les entourent et qui ont la même taille qu'eux; la capsule céphalique est en effet trop opaque. Pour avoir des indications complètes et précises, il est nécessaire de fendre, longitudinalement et de préférence sur le côté, une capsule céphalique nettoyée, puis de l'ouvrir et de l'étendre sur une lame dans du baume du Canada; on appuie ensuite la lamelle contre l'objet, de façon à étaler le plus possible la capsule, qui se présente alors comme sur la figure 10; l'hypostome apparaît dans tous ses détails et on peut profiter de l'occasion pour isoler mandibules et maxilles.

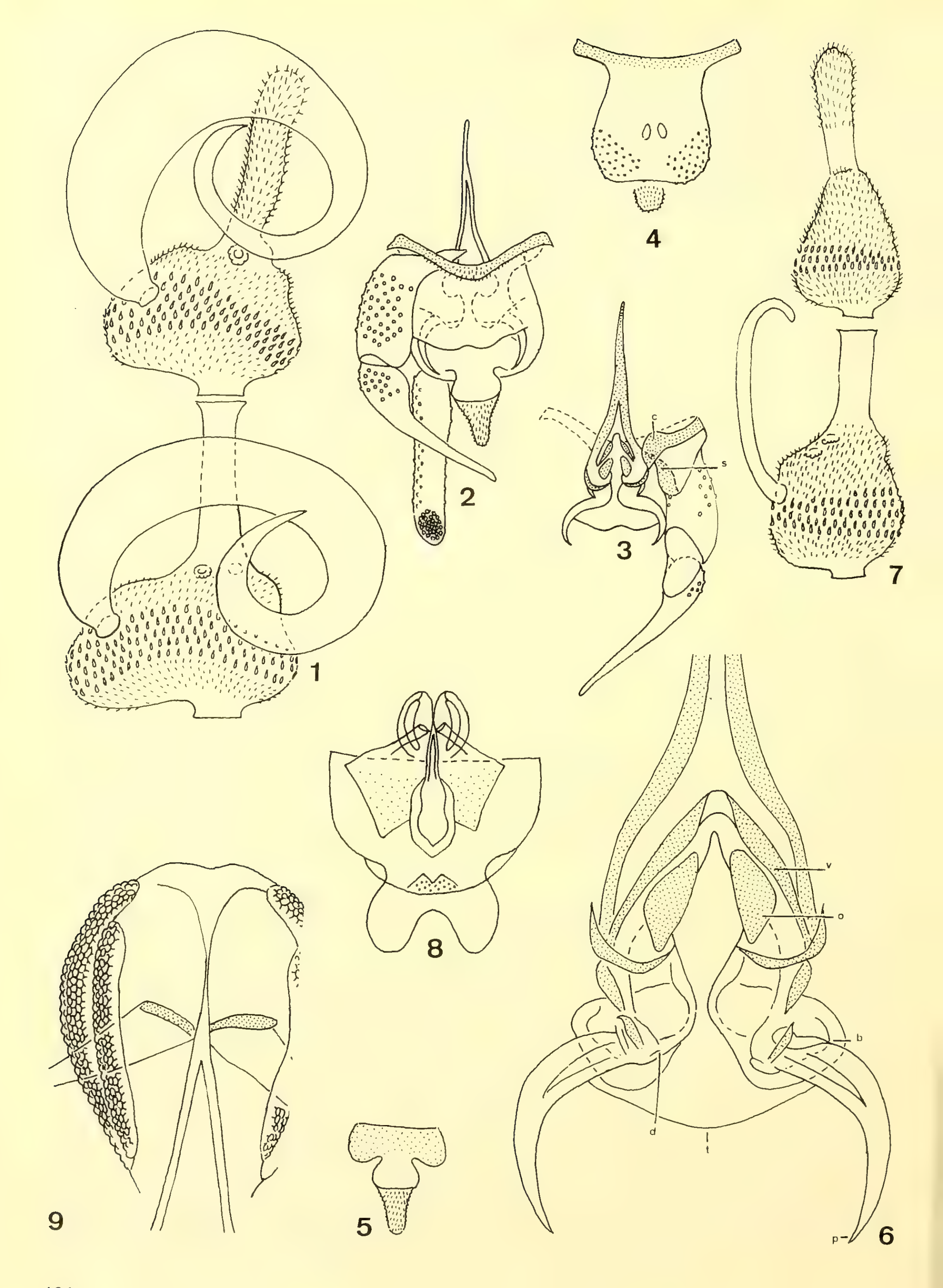
Pourquoi les soies céphaliques larvaires ont-elles tant d'importance en taxonomie? Tous les Psychodidae actuels de la sous-famille des Psychodinae proviennent, dans un lointain passé, sans doute d'une seule et même espèce, depuis longtemps disparue; celle-ci, à l'état de larve IV comme à l'état d'imago mâle, réunissait des caractères dont quelques-uns ont peut-être été conservés, d'une façon dispersée, chez quelques espèces actuelles; la larve IV de cet »ancêtre commun« devait avoir un nombre élevé de soies principales sur la capsule céphalique; l'évolution a pu maintenir ce nombre dans certaines lignées, dont les espèces actuelles ont, de ce fait, un indiscutable caractère plésiomorphe; elle n'a pu que diminuer ce nombre dans les autres lignées issues de cet »ancêtre«; il paraît en effet difficile d'admettre que de nouvelles soies principales, avec leur anneau basilaire, aient pu se former au cours de l'évolution, spontanément ou par duplication d'une soie préexistante. Il est évidemment impossible de connaître le nombre originel de soies principales de la capsule céphalique chez les Psychodinae, mais il n'en reste pas moins que leur nombre, chez chacune des espèces actuelles, a une importance, ainsi que leurs positions respectives, et permettent de repérer des affinités ou des discordances entre taxa.

Imago mâle, imago femelle et larve IV de Telmatoscopus advenus (Eaton 1893)

Imago mâle

Il a été décrit sommairement par Eaton en 1896, par Freeman en 1950, par Duckhouse en 1962 et enfin par moimême (1971–1983). Tous les exemplaires décrits ont été capturés en Angleterre. Jusqu'ici on ne connaissait ni l'imago femelle, ni les stades immatures, ni l'habitat larvaire.

Fin juin 1988, un grand peuplier blanc parfaitement vivant fut abattu sur le campus universitaire de Saint-Martin d'Hères près de Grenoble (Isère). Il fut scié à sa base, le plan de coupe étant horizontal et à 20 cm environ du sol. Il apparut que la partie axiale de la souche était évidée, la cavité s'étendant bien en dessous de la surface du sol; le fond de la dépression était occupée par des fragments de bois décomposé et par une matière pulvérulente brun foncé formée par la dégradation d'éléments fins de bois, l'ensemble étant détrempé. Il semble que le tronc du peuplier, avant qu'il ne fut abattu, ait présenté des fissures permettant la pénétration d'insectes dans la partie médullaire de l'arbre; en effet la matière pulvérulente et détrempée renfermait de nombreux insectes et en particulier des larves de *T. advenus* aux stades III et IV. Je réussis à en élever plusieurs et à obtenir des imagos des deux sexes. Je redécrirai l'imago mâle, en le comparant aux spécimens d'Angleterre et en apportant des précisions concernant son armature génitale; je décrirai ensuite l'imago femelle et enfin la larve IV, en la comparant à celle de *T. dendrophilus.*


1
2
3
4
5
6
7
8
9
c
s
v
o
b
d
t
p

Description

Espace interoculaire d' 1 diamètre de facette. Rapports de longueur des articles antennaires: 56. 36. 56. 61. 60. 61. 60. 55. 55. 54. 54. 53. 53. 53. 51. 54; scape et pédicelle presque à symétrie axiale; les articles du style ont chacun une forte saillie ventro-interne du bulbe (Fig. 1) et celle-ci porte toujours deux ascoïdes assez rapprochés l'un de l'autre et en forme de corne de bélier. Rapports de longueur des articles du palpe: 44. 84. 86. 145. Rapport alaire: 2,76; angle médial: 197°. Genitalia: Bande sternale IX épaisse et ciliée dans sa partie médiane (Fig. 2); plaque poststernale membraneuse, translucide et très légèrement bilobée en arrière; tergite abdominal IX plus long que large (Fig. 4). La valvule subgénitale fait corps avec les apodèmes des cercopodes (Fig. 5), ce qui représente un caractère très particulier. Chaque gonocoxite a un long prolongement dorso-interne acuminé (Fig. 2); chaque gonostyle est épais à sa base, puis rétréci sur plus des 2/3 de sa longueur. Chaque cercopode a 28 à 30 longs rétinacles plumeux à leur apex et rassemblés sur le 1/6 distal du cercopode. Aedeagus très remarquable: Phallapodème déprimé látéralement et fourchu à son extrémité postérieure; sur chacune de ses deux branches s'attache l'extrémité d'un sternapodème (s, Fig. 3); entre elles sont plusieurs sclérites, dont l'un est en V (v, Fig. 6) et deux autres sont ovalaires (o); chaque paramère (p) s'attache sur une plaque basale (b), dont une partie représente peut-être un ductor (d); en dessous des plaques basales est une plaque membraneuse translucide (t); une bande chitineuse (c, Fig. 3) réunit de chaque côté un sclérite de l'aedeagus et la bande sternale IX.

Comparons maintenant les *T. advenus* de France à ceux d'Angleterre pour le sexe mâle: Les articles antennaires 3 à 16 ont une saillie ventrointerne plus développée et des ascoïdes plus longs chez les premiers que chez les seconds. Le rapport alaire ainsi que l'angle médial ne sont pas du tout les mêmes, puisqu'ils sont respectivement de 2,95 et de 170° chez un exemplaire du Devon. Les gonostyles sont plus longs et plus effilés chez les spécimens de Saint-Martin d'Hères que chez ceux d'Angleterre. Pareilles différences n'ont pas lieu de surprendre et ne justifieraient évidemment pas la séparation de *T. advenus* en deux espèces.

Imago femelle

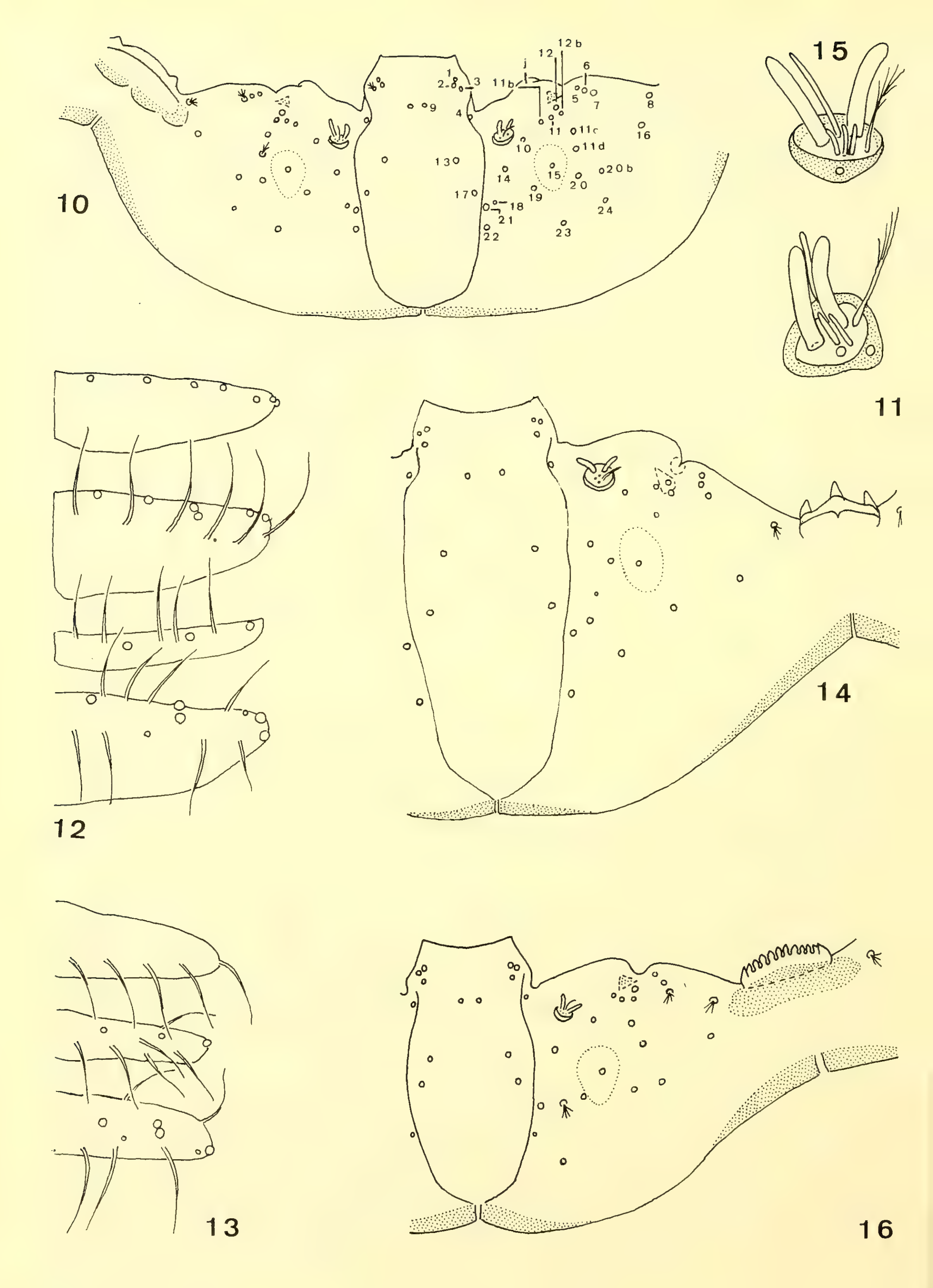
Espace interoculaire d' 1,5 diamètres de facette. Rapports de longueur des articles antennaires: 52. 36. 50. 54. 51. 51. 56. 50. 47. 47. 45. 45. 47. 44. 37. 42; articles 3 à 16 avec une saillie ventro-interne peu accusée (Fig. 7); articles 3 et 16 sans ascoïdes; articles 4 à 15 avec chacun une paire d'ascoïdes simples et digitiformes (Fig. 7). Rapports de longueur des articles du palpe: 40. 98. 92. 136. Rapport alaire: 2,75; angle médial de 157° et par conséquent très différent de celui du mâle. Cerques 1,6 à 1,7 fois plus longs que la plaque subgénitale; cette dernière a deux lobes postérieurs très marqués (Fig. 8). Parois ventro-latérales de la nacelle génitale d'aspect alvéolaire (Figs. 9 et 27).

Larve IV

La capsule céphalique est parfaitement lisse et dépourvue de tubercules, de sorte que les anneaux basilaires des soies apparaissent nettement; il y a 29 paires de soies au total sur la capsule, en ne tenant pas compte de celles situées sur le clypeus; sur le côté droit de la figure 10, ces soies portent des numéros conventionnels et correspondant à ceux que j'ai indiqués pour d'autres espèces (Vaillant 1971–1983); les lobes jugaux (j) de la capsule sont très peu marqués; il y a, au voisinage de chaque soie

---

Figs 1.–9. *Telmatoscopus advenus* (Eaton) 1.–6. imago ♂; 1. deux derniers articles d'une antenne, profil (Seuls les ascoïdes au premier plan ont été figurés); 2. genitalia, face dorsale; 3. aedeagus et gonopode gauche, face ventrale; 4. tergite abdominal IX et valvule anale, face ventrale; 5. valvule subgénitale et apodèmes des cercopodes, face dorsale; 6. partie postérieure de l'aedeagus grossie, face dorsale; 7.–9. imago ♀; 7. deux derniers articles d'une antenne, profil (Seuls les ascoïdes au premier plan ont été figurés); 8. plaque subgénitale et nacelle génitale, face dorsale; 9. partie antérieure de la nacelle génitale grossie, face dorsale; b. plaque basale; c. bande chitineuse; d. ductor; o. sclérite ovalaire; p. paramère; s. sternapodème; t. membrane translucide; v. sclérite en V.


10
1
2
3
4
9
11b
j
12
12b
6
5
7
8
11
11c
11d
16
10
130
14
15
20
020b
170
18
19
21
22
23
24
15
11
12
14
13
16

12, un sclérite triangulaire qui apparaît par transparence et qui est un apodème; sur le côté gauche de la figure 10, les soies ramifiées sont seules représentées ainsi que leur anneau; uniquement les anneaux basilaires des soies simples sont figurés; l'anneau 12 ne semble pas porter de soie et n'est peut-être qu'une simple saillie. L'antenne (Fig. 11) a, en plus de ses 4 éléments principaux, 1 sensille en papille et 2 sensilles digitiformes dans l'enceinte de l'anneau chitineux. La mandibule (Figs. 17 et 18) est très particulière, du fait que sa soie bipectinée est bien différente de celle des larves d'autres espèces de Psychodinae; elle est ramifiée à sa base et ses branches sont monopectinées; d'autre part il y a une soie externe (e, Fig. 8) supplémentaire ramifiée sur le bord distal du segment proximal; la soie dorsale est simple et épaisse; la protheca est formée de 5 éléments. L'hypostome est remarquable (Fig. 20); la saillie médiane est arrondie, alors que les deux saillies latérales sont couvertes de denticules. Entre chaque soie 8 de la capsule céphalique et l'hypostome se trouve une minuscule formation circulaire (Fig. 20), qui représente peut-être l'anneau d'une soie. Stigmates antérieurs fortement saillants. Les tergites thoraciques et abdominaux sont tous parfaitement lisses, sans aucun tubercule; ils ont tous un nombre complet de soies principales; seules les soies 11 et 14 sur les segments thoraciques II et III et les soies 8 et 11 sur les segments abdominaux sont des sétules. Sur le thorax (Fig. 12), le mésotergite I n'a pas de soies accessoires, les mésotergites II et III en ont 5 ou 6 paires, le métatergite thoracique I 6 ou 7 paires et les métatergites II et III 7 à 9 paires. Sur tous les segments abdominaux I à VII, les soies 5 et 6 d'un même côté sont ensemble sur une grande plaque (Figs. 21 et 22); sur les segments abdominaux I à VI (Fig. 21), les soies 16 ne sont pas portées par une plaque et les soies 17 et 18 d'un même côté sont réunies sur une très petite plaque; sur le segment abdominal VII, les soies 16, 17 et 18 des deux côtés du corps sont presque toujours réunies sur une même grande plaque allongée transversalement (Fig. 22); toutefois, sur ce même segment, la soie 16 d'un côté est en dehors de la plaque chez quelques spécimens (Fig. 23). Le segment siphonal est remarquable du fait de la très grande taille de la plaque préanale et des plaques adanales (Fig. 29) et de l'absence d'une paire de soies principales, vraisemblablement les soies 3, sur la plaque siphonale; cette dernière est lisse et présente de chaque côté une échancrure antérieure (e); la plaque siphonale, comme pour *Phyllotelmatoscopus acutus* (Krek), est réunie aux plaques latéro anales; les deux paires de soies latéroanales (l) sont de grande taille (Figs. 29 et 30); sur la plaque siphonale, il y a 9 à 12 paires de soies accessoires latérales, généralement 3 paires de soies accessoires dorsales et deux groupes longitudinaux dorsaux de sétules (Fig. 28). La plaque préanale, à bords latéraux rectilignes et divergents vers l'arrière, a deux petits groupes latéraux de spinules et une frange postérieure de très longues soies accessoires, en plus des 4 soies principales marginales. Les tiges flabellaires, ainsi que leurs soies, sont courtes.

Larve III

Sur chacun des segments abdominaux I à VII, les soies 5 et 6 d'un même côté sont, comme pour la larve IV, sur une même grande plaque, mais les soies 16, 17 et 18 ne sont pas sur une plaque. Les soies latéroanales sont en dehors de la plaque siphonale, laquelle n'a que 5 paires de soies principales.

Comparaison de la larve IV de *T. advenus* avec celle de *T. dendrophilus*

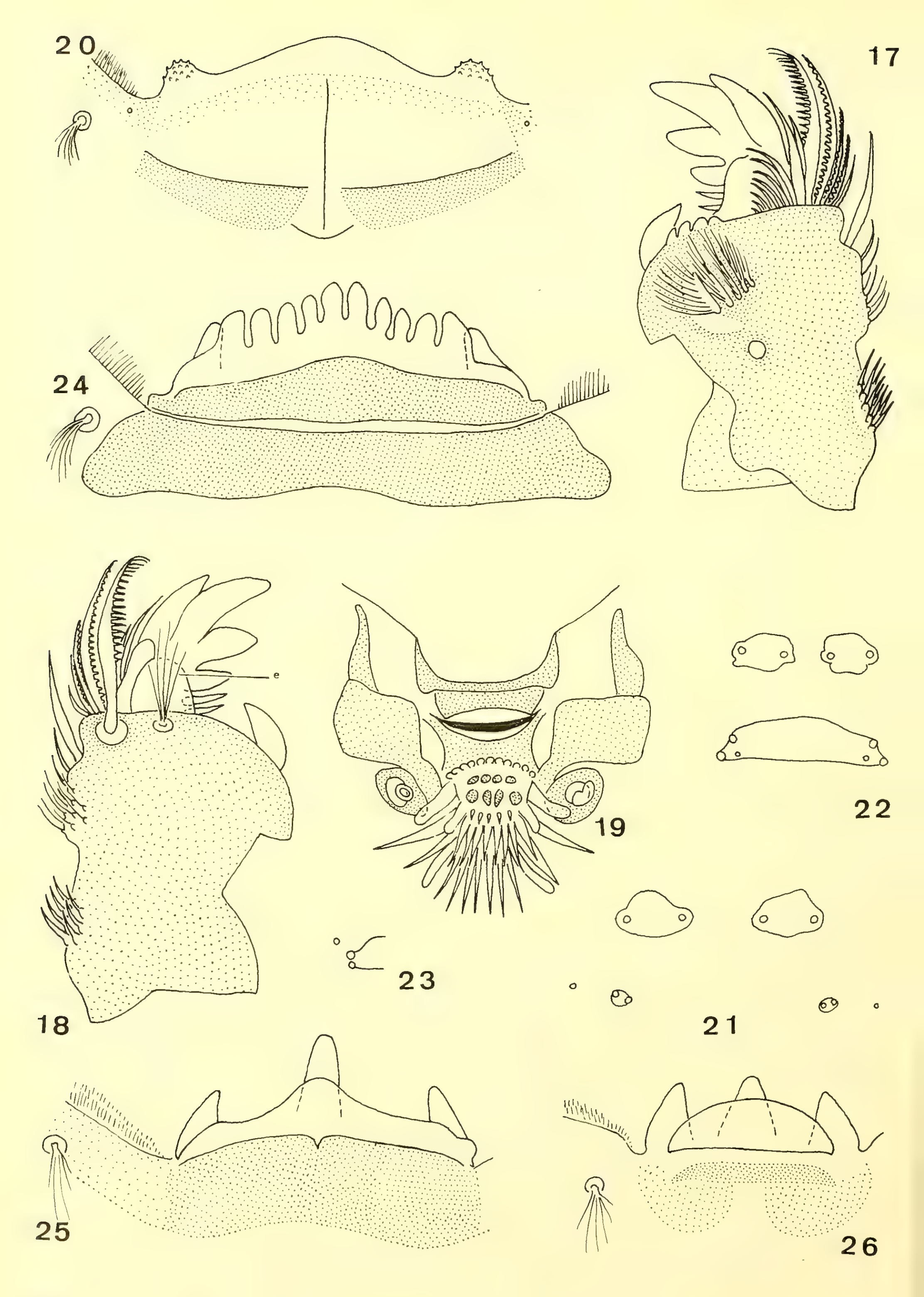
La connaissance de la larve III de *T. advenus* permet de rectifier la description de la larve IV de *T. dendrophilus* que j'ai donnée en 1983. Il y a bien, en fait, 2 paires de soies latéroanales chez cette dernière, la plaque siphonale s'étant annexée les deux plaques latéroanales, comme pour *T. advenus;* et, comme pour cette dernière, la plaque siphonale est dépourvue de soies 3.

Figs 10.–13. *Telmatoscopus advenus* (Eaton), larve IV; 10. capsule céphalique étalée; 11. antenne gauche; 12. plaques tergales sur le côté droit des segments thoraciques I et II, face dorsale; 13. plaques tergales sur le côté droit du segment abdominal IV, face dorsale.

Fig. 14. *Clogmia albipunctata* (Williston), larve IV, capsule céphalique étalée.

Fig. 15. *Clogmia tristis* (Meigen), larve IV, antenne gauche.

Fig. 16. *Panimerus notabilis* (Eaton), larve IV, capsule céphalique étalée; j. lobe jugal.


20
17
24
e
18
19
22
23
21
25
26

Les larves IV des deux espèces voisines *T. advenus* et *T. dendrophilus* diffèrent par de nombreux caractères, dont je citerai les principaux: Chez l'espèce néarctique, les saillies latérales de l'hypostome n'ont pas de denticules; les métatergites thoraciques ne sont pas parfaitement lisses, mais ont des tubercules très peu saillants; les soies accessoires des tergites du tronc et de la plaque siphonale sont courtes et très grêles, alors que, pour l'espèce paléarctique, elles sont aussi développées que chez la plûpart des espèces de *Panimerus;* la plaque ventrale transversale du segment abdominal VII porte, chez *T. dendrophilus,* seulement les soies 17 et 18; il n'y a pas d'échancrures antérieures de la plaque siphonale; la plaque préanale a ses bords latéraux incurvés; enfin le siphon est bien marqué, alors qu'il l'est assez peu pour *T. advenus.*

Redéfinition du genre *Telmatoscopus* Eaton pour la larve IV

La connaissance de la larve IV de *T. advenus* m'amène à modifier en partie la définition que j'ai donnée en 1982b (P. 296); elle deviendra la suivante:

Larve au dernier stade: Capsule céphalique lisse, pas plus longue que large. Hypostome à 3 saillies arrondies, l'une médiane, les deux autres latérales. Stigmates antérieurs fortement saillants. Plaques tergales du tronc lisses ou avec quelques tubercules peu marqués; elles ont un nombre complet de soies principales. Sur la face ventrale du segment abdominal VII, une large plaque continue, sur laquelle sont implantées les soies 17 et 18 et parfois aussi les soies 16; sur chaque segment abdominal I à VII, les soies 5 et 6 d'un même côté sont sur une même grande plaque. Plaque préanale de grande taille. Plaque siphonale dépourvue de soies 3 et réunie aux deux plaques latéroanales.

Relations taxonomiques entre Telmatoscopus Eaton et les autres Psychodinae

Si l'on considère uniquement les imagos mâles, *Telmatoscopus* et *Panimerus* diffèrent par quelques caractères seulement, dont voici les principaux:

Pour le premier genre: Espace interoculaire au plus égal à 1,5 diamètrès de facette. Ascoïdes généralement aplatis. Nervure r_5 se terminant à l'apex de l'aile. Phallapodème toujours déprimé latéralement. Sternapodèmes étroits, surtout du côté interne, et ne se réunissant pas.

Pour le second genre: Espace interoculaire au moins égal à 2 diamètres de facette. Ascoïdes généralement digitiformes. Apex de l'aile presque toujours entre l'extrémité de r_4 et celle de r_5. Sternapodèmes larges et se réunissant parfois pour former un sternapodème transverse.

Par contre la distinction entre les deux genres apparaît nettement, si l'on considère les larves IV.

Pour *Telmatoscopus:* Capsule céphalique, plaques tergales du tronc et plaque siphonale lisses ou presque telles. Soie bipectinée de la mandibule ramifiée à sa base; une soie distale externe. Hypostome avec seulement 3 saillies. Une plaque ventrale transversale sur le segment abdominalVII. Plaque siphonale dépourvue de soies 3 et réunie aux plaques latéroanales. Plaque préanale remarquablement grande.

Pour *Panimerus:* Capsule céphalique, plaques tergales du tronc et plaque siphonale avec de nombreux et gros tubercules. Soie bipectinée de la mandibule avec 2 rangées de soies; pas de soie distale externe. Hypostome avec au moins 12 dents situées dans un seul plan ou dans deux plans différents

---

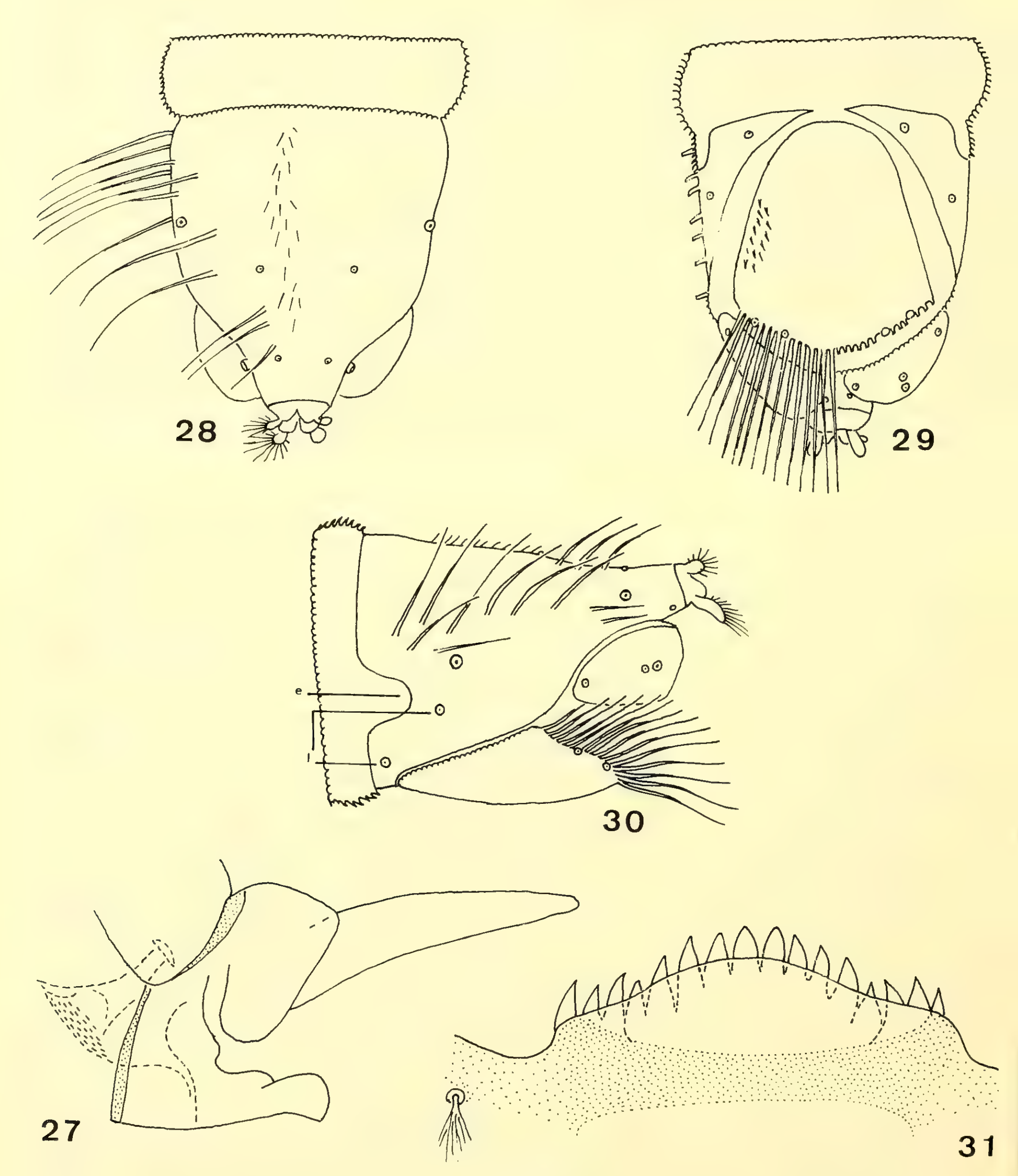
Figs 17.–23. *Telmatoscopus advenus* (Eaton), larve IV; 17. mandibule droite, face interne; 18. mandibule droite, face externe; 19. labium et hypopharynx avec leurs apodèmes; 20. hypostome et soie 8 droite de la capsule céphalique; 21. soies ventrales du segment abdominal IV; 22. soies ventrales du segment abdominalVII; 23. extrémité droite de la plaque transversale ventrale sur le segment abdominal VII, chez un autre spécimen.

Fig. 24. *Panimerus notabilis* (Eaton), larve IV, hypostome.

Fig. 25. *Clogmia albipunctata* (Williston), larve IV, hypostome.

Fig. 26. *Clogmia tristis* (Meigen), larve IV, hypostome; e. soie externe ramifiée de la mandibule.

(Fig. 24). Pas de plaque ventrale transversale sur le segment abdominal VII. Plaque siphonale pourvue de soies 3 et non réunie aux plaques latéroanales. Plaque préanale de taille moyenne, comme pour les Pericomini.



Figs 27.–30. *Telmatoscopus advenus* (Eaton); 27. imago ♀, partie postérieure de l'abdomen, profil; 28.–30. larve IV; 28. segment siphonal, face dorsale, les soies accessoires étant représentées uniquement sur la côté gauche de la figure; 29. segment siphonal, face ventrale, les soies accessoires étant représentées uniquement sur le côté gauche de la figure; 30. segment siphonal, profil; e. échancrure latérale gauche de la plaque siphonale; l. soie latéroanale.
Fig. 31. *Satchelliella trivialis* (Eaton), larve IV, hypostome.

Ces caractères larvaires, tous d'importance, justifient pleinement la séparation entre les deux genres. D'autre part les *Telmatoscopus* semblent tous, au cours de leurs stades immatures, être liés à l'habitat dendrolimnique, alors que les *Panimerus* sont eurytopes et vivent en eau courante.

Telmatoscopus et *Panimerus* n'en sont pas moins très voisins et forment un groupe de genres; ils partagent de nombreux caractères, même à l'état de larve IV. Comparons le nombre et la distribution des soies céphaliques chez le type du genre *Telmatoscopus, T. advenus* (Fig. 10) et chez le type du genre *Panimerus, P. notabilis* (Eaton) (Fig. 16) sous forme de larve IV. Il apparaît que, chez la larve de *T. advenus,* il y a une paire d'éléments, les soies 24, qui ne sont pas représentés chez la larve de *P. notabilis;* ceci mis à part, la distribution des soies est à peu près la même; c'est ainsi que les soies 21, 18, 19, 20 et 20b sont alignées chez les deux espèces. *Telmatoscopus* et *Panimerus* ont sans doute une origine commune assez proche, mais les deux lignées ont adopté un habitat totalement différent au cours de leurs stades immatures.

La répartition des soies est assez différente sur une capsule céphalique de *Clogmia albipunctata* (Williston) à l'état de larve IV (Fig. 14); cette dernière espèce est le type du genre *Clogmia;* les soies 11b, 11d et 20b font ici défaut, mais il y a une minuscule soie supplémentaire, 18b, entre la soie 18 et la soie 19; les soies 9 sont éloignées l'une de l'autre; les soies 21, 18, 15 et 20 ne sont plus du tout alignées, la soie 20 étant en arrière de l'oeil. Les genres *Clogmia* Enderlein et *Peripsychoda* Enderlein ensemble forment un groupe de genres et partagent d'importants caractères, dont plusieurs se retrouvent chez les Psychodini. Comme *Clogmia* compte plusieurs espèces qui, au cours de leurs stades immatures, occupent l'habitat dendrolimnique, je donnerai ici une définition plus précise du genre.

Clogmia Enderlein

Imago mâle

Pont oculaire formé de 4 rangées de facettes. Espace interoculaire inférieur à 5 fois le diamètre d'une facette. Scape au plus 2 fois plus long que large; articles du style avec une tige aussi longue ou plus courte que le bulbe; une paire d'ascoïdes digitiformes, qui peuvent être simples, bifides, trifides ou multifides, ou bien foliacés *(Cl. superba* [Banks]) sur chacun des articles du style; il peut y avoir plus de deux ascoïdes par segment *(Cl. volvistyla* [Quate et Quate]); dernier segment antennaire avec une longue tige apicale. Rapport alaire très varié, mais presque toujours inférieur à 2,80; angle médial généralement voisin de 180°; r_5 se termine à l'apex de l'aile. Bande sternale IX étroite (sauf pour *Cl. rothschildi);* gonocoxites toujours courts, épais, écartés l'un de l'autre et dépourvus de prolongement dorso-interne; gonostyles simples et courbés du côté du plan de symétrie; cercopodes avec des rétinacles simples ou ramifiés à leur apex; ces derniers sont rassemblés à l'extrémité du cercopode; un sternapodème transverse très développé; phallapodème déprimé dorso-ventralement, mais toujours étroit et souvent un peu élargi à son extrémité antérieure; aedeagus symétrique chez quelques espèces (*Cl. albipunctata, Cl. superba),* mais asymétrique chez la plûpart d'entre elles.

Imago femelle

Plaque subgénitale avec deux lobes distaux peu accusés et anguleux.

Larve IV

On connaît seulement celles de 3 espèces, représentées toutes trois en Europe. Hypostome à 3 saillies, qui peuvent être pointues (Figs. 25 et 26). Stigmates antérieurs peu saillants. Capsule céphalique, plaques tergales du tronc et plaque siphonale lisses ou avec des tubercules très peu saillants. Lobes paraclypéaux peu développés. Plaques tergales du tronc avec un nombre complet de soies principales et très peu ou pas du tout de soies accessoires. Les soies ventrales du tronc sont toutes indépendantes, mais certaines peuvent être portées individuellement par une petite plaque. Plaque siphonale tronconique, avec un nombre complet de soies principales et peu ou pas du tout de soies accessoires. Des soies latéroanales, mais pas de plaques latéroanales. Plaque préanale de moyenne ou de petite taille.

Type du genre: *Clogmia albipunctata* (Williston), cosmopolite. Les espèces suivantes peuvent être attribuées d'une façon certaine à ce genre: *Cl. rothschildi* (Eaton) et *Cl. tristis* (Meigen), d'Europe, *Cl. superba* (Banks), des Etats-Unis et du Canada, *Cl. coronata* (Duckhouse), d'Afrique du Sud, *Cl. clavicula* (Quate) et *Cl. ramosa* (Quate), de Bornéo, *Cl. poncianicola* (Satchell), d'Australie, et 13 espèces de Nouvelle-Guinée, décrites en 1967 par Quate et Quate et attribuées par ces auteurs au sous-genre *Clogmia* de *Telmatoscopus.*

Psychodinae et le milieu dendrolimnique

L'habitat dendrolimnique constitue un milieu très spécialisé, du fait que son eau renferme diverses substances particulières, que l'on rencontre dans d'autres milieux en beaucoup plus faibles quantités, en particulier des composés phénoliques (tanins), des composés de crésols (particulièrement abondants dans les hêtres) et des acides humiques, et qui ont toutes pour effet d'acidifier le milieu; mais il y a également des sels de potassium, qui agissent en sens inverse, ce qui explique la grande diversité du pH dans les biocénoses dendrolimniques. Toutes ces substances peuvent être considérées comme toxiques et ont un effet selectif vis à vis de la faune; seules les espèces capables de supporter la présence de ces substances en quantités notables sont représentées. En contre partie, les effets de la compétition sont atténués par la limitation du nombre des espèces présentes, ce qui constitue un avantage appréciable pour celles-ci.

Les débris de bois décomposé et les quelques cadavres d'animaux qui se sont noyés permettent, dans l'eau des cavités d'arbres et dans la matière pulvérulente qui les tapisse, le développement de nombreuses bactéries et de filaments mycéliens; les larves de Psychodinae sont precisément bactériophages et peut-être en outre mycétophages; ce sont des »mangeuses de substrat« et elles avalent de très petites particules de bois, qui constituent le support de leur nourriture; ces larves se trouvent toujours sur le pourtour des cavités, à la limite entre l'air et l'eau.

Au cours des 35 dernières années, j'ai recherché systématiquement, en Europe et aux Etats-Unis, des biotopes dendrolimniques; ceux-ci sont très dispersés et passent facilement inaperçus. De sorte qu'au cours de cette longue période j'en ai trouvé un peu moins de 200 au total, qui étaient facilement accessibles; j'ai visité une partie d'entre eux plusieurs fois et à des années d'intervalle. Seulement 34 % de ces biotopes ont renfermé, tout au moins à un moment donné, des larves de Psychodinae.

Espèces dendrolimnobiontes

On peut considérer comme telles, mais seulement d'une façon provisoire, celles que l'on a trouvé jusqu'ici, sous leurs formes immatures, exclusivement dans des biotopes dendrolimniques. Leur présence constatée ultérierement dans des habitats d'autres types pourra nous conduire bien entendu à réviser notre jugement.

Les espèces véritablement dendrolimnobiontes sont forcément sténoèces et en même temps sténotopes. Nous passerons successivement en revue les sept espèces de cette catégorie:

Telmatoscopus advenus (Eaton). Ce Psychodide est sans doute représenté dans une grande partie de l'Europe continentale, mais y est rare, puisqu'aucun spécimen n'y avait été capturé jusqu'ici. Le seul biotope dans lequel j'ai trouvé des larves de *T. advenus,* à vrai dire en abondance, était d'un type bien particulier, car les peupliers et, d'une façon générale, les arbres de la famille des Salicacées, ont une moëlle spongieuse, friable et, de ce fait, perméable.

Telmatoscopus laurencei Freeman. Des larves ont été trouvées dans un seul biotope dendrolimnique, que renfermait un tilleul en Angleterre. L'espèce est connue seulement des Iles Britanniques.

Telmatoscopus dendrophilus Vaillant. Ici encore on ne connaît jusqu'à présent qu'un seul lieu de récolte, à savoir la vaste cavité d'un grand chêne dans le Tennessee aux Etats-Unis (Vaillant, 1983).

Clogmia tristis (Meigen). L'espèce a une vaste répartition en Europe. C'est ce Psychodide qui est de beaucoup le plus répandu, sous forme immature, dans les biotopes dendrolimniques des Alpes, de 220 à 1300 m d'altitude; on trouve des larves fréquemment, et parfois en abondance, dans les hêtres; j'en ai recueilli plusieurs fois dans des tilleuls et des chênes et une seule fois dans un frêne. Lorsqu'une cavité d'arbre contient trop de feuilles mortes détrempées, elle ne renferme jamais de larves de cette espèce.

Clogmia rothschildi (Eaton). Ce Diptère, peu commun, est représenté en Europe occidentale. Des larves ont été trouvées par Jung dans une cavité d'arbre et des imagos ont été obtenus par lui d'élevage.

Threticus jonesi (Quate). L'espèce est connue du nord et de l'est des Etats-Unis. Des spécimens, sous forme immature, ont été trouvés une fois dans une souche de chêne et, à deux autres occasions, dans un biotope dendrolimnique. Les larves de *Thr. jonesi* semblent, lorsque l'on examine les figures très imprécises de Quate, ressembler particulièrement à des larves de *Peripsychoda;* elles sont, comme elles, très allongées et ont une longue plaque siphonale tronconique; elles ne paraissent pas avoir de soies accessoires sur le tronc; comme pour *Peripsychoda aurasica,* les mésotergites et les métatergites abdominaux ont des épines marginales postérieures. Il y a une plaque préanale peu importante, ainsi que des plaques adanales et des plaques latéroanales.

Setomima nitida (Banks). Sa distribution s'étend à une bonne partie des Etats-Unis. A deux reprises des larves ont été trouvées dans un chêne creux. Mais Quate signale l'obtention d'un seul imago (le sexe n'étant pas précisé) sorti de guano de poulet; j'ai essayé à plusieurs reprises et en vain de maintenir en vie des larves de cette espèce dans un tel milieu et reste sceptique concernant cette dernière information; je considèrerai donc provisoirement *S. nitida* comme dendrolimnobionte.

Espèces dendrolimnophiles

Clogmia albipunctata (Williston). Cette espèce est remarquablement euryèce et particulièrement abondante sur son immense territoire; elle est fortement dendrolimnophile. En effet, dans l'est des Etats-Unis, au sud du 37 ème degré de latitude nord, ainsi qu'en Algérie, ce sont les larves de cette espèce que l'on rencontre le plus fréquemment dans les cavités d'arbres contenant de l'eau, mais de nombreuses autres niches écologiques conviennent aux larves de ce Diptère: collections d'eau dans des boîtes de conserve ou dans des pneus d'automobile abandonnés; cette espèce est très nettement sténotope préférencielle; pourtant des larves se développent en nombre dans la vase à la sortie des égoûts de Nice, en France.

Clogmia superba (Banks). Elle semble strictement néarctique et ne s'être pas prêtée, comme *Cl. albipunctata,* à un transport en dehors de son lieu d'origine; elle a une vaste répartition du nord au sud depuis l'Ontario et le Québec au Canada jusqu'à la Louisiane et le Texas au Etats-Unis. Comme pour l'espèce précédente, les larves préfèrent sans doute les biotopes dendrolimniques; on en a en effet trouvé dans 8 arbres, dont 3 chênes; on en a recueilli aussi dans un prurit d'orme; elles s'accomodent cependant de collections d'eau formées, à l'occasion de précipitations, dans divers objets creux.

Il y a, nous l'avons vu, bon nombre d'espèces de *Clogmia* dans les régions équatoriales, en particulier à Bornéo et en Nouvelle-Guinée; il est fort probable que les larves de ces espèces sont toutes dendrolimnophiles ou phytolimnophiles, ou les deux à la fois, et peuvent se développer également dans un sol détrempé, à condition qu'il soit suffisamment riche en humus.

Clytocerus xylophilus Vaillant. Il parait fortement dendrolimnophile, bien qu'il n'ait été signalé, mais avec un grand nombre d'individus, que dans un seul biotope dendrolimnique (Vaillant 1971–1983) de France méridionale; les larves étaient dans la vaste cavité d'un tilleul. L'année suivante et à la même période je suis retourné sur les lieux; je n'ai alors pas trouvé, dans la cavité, une seule larve de *Clytocerus,* mais par contre de très nombreuses *Clogmia tristis,* sous forme immature. *Clytocerus xylophilus* peut se développer également dans la vase, très riche en débris humiques provenant de feuilles de hêtres et de chataigniers, en bordure de sources en sous-bois.

Psychoda alternata Say et *Psychoda cinerea* Banks. Des larves de ces deux espèces, dont l'identité spécifique a été vérifiée par élevage, ont été trouvées rarement et en très petit nombre en compagnie de larves d'espèces dendrolimnobiontes; elles sont très faiblement dendrolimnophiles; certains les qualifieraient même de dendrolimnoxènes; en effet on les trouve presque exclusivement dans des cavités d'arbres morts, le plus souvent des souches, qui contiennent beaucoup de feuilles décomposées; elles sont alors généralement accompagnées de larves de *Ptychoptera* et d'*Eristalis;* les caractères spécialisés de l'habitat dendrolimnique sont ici atténués et le milieu rappelle celui, qualifié de saprophytique, constitué par les amas de végétaux décomposés et maintenus mouillés. Ces deux espèces de *Psychoda* sont cosmopolites, leur dispersion ayant été favorisée par l'homme, mais elles s'accomodent de régions froides et des exemplaires se rencontrent loin au nord du cercle arctique; elles sont l'une et l'autre remarquablement euryèces (Vaillant 1988).

Adaptations à l'habitat dendrolimnique

Elles sont bien entendu à rechercher uniquement chez les espèces dendrolimnobiontes, sous leurs formes immatures. Les larves IV des *Telmatoscopus* ressemblent fort peu à celles des *Clogmia,* mais ces dernières partagent de nombreux caractères avec les larves des *Brunettia,* qui pourtant appartiennent à une autre tribu. Quels caractères communs à toutes ces larves peut-on citer? Tout d'abord la capsule céphalique, les plaques tergales et la plaque siphonale sont lisses ou presque telles; mais ce caractère est présent chez bien d'autres espèces de Psychodinae, qui occupent des niches écologiques fort différentes de celle considérée ici. Le seul caractère commun et vraiment original concerne la forme de l'hypostome; celui-ci ne possède que 3 saillies, pointues ou émoussées. S'agit-il d'un caractère adaptatif, du au fait que les larves évoluent dans un milieu très meuble et prélèvent leur nourriture devant elles? Mais d'autres habitats aquatiques offrent le même avantage. Quelles autres larves de Psychodinae présentent ce caractère? Uniquement celles des *Peripsychoda,* qui vivent dans la vase noirâtre, riche en particules humiques, en bordure d'étangs, de sources ou de cours d'eau lents; leur habitat s'apparente singulièrement à celui des arbres creux, avec des caractères d'ordre chimique plus atténués et avec une plus grande instabilité du milieu. Rien d'étonnant donc à ce que les larves de *Threticus jonesi* rappellent beaucoup celles des *Peripsychoda,* puisque les unes et les autres exploitent des milieux presque semblables. Les larves des autres espèces de *Threticus* ont des habitats bien différents, étant crénophiles ou crénobiontes et vivant en eau courante sur les pierres et parmi les feuilles détrempées en bordure de sources; ces larves sont beau coup plus trapues que celle de *Thr. jonesi* et sont dépourvues de plaques latéroanales. En fait *Peripsychoda* et *Threticus* sont proches d'un point de vue taxonomique, bien que les antennes des imagos soient très différentes; les larves des espèces de ces deux genres ont, comme celles des *Phyllotelmatoscopus,* des lobes jugaux très développés, caractère que l'on ne retrouve chez aucun autre genre de Psychodinae.

Concernant les adaptations à l'habitat dendrolimnique, on peut faire une constatation importante: Les espèces dendrolimnobiontes des régions tempérées, comme *Telmatoscopus advenus, T. dendrophilus, Clogmia tristis* et *Brunettia nitida,* ont un cycle long, dépassant toujours trois mois et pouvant en dépasser neuf, lorsque les larves passent l'hiver; par contre le cycle d'espèces dendrolimnophiles, comme *Clogmia albipunctata,* peut être en été inférieur à trois semaines.

Une autre remarque s'impose, basée uniquement sur mes propres observations et qui n'a donc peut-être pas une portée générale: Quelquefois des larves de deux espèces dendrolimnophiles de Psychodinae cohabitent, mais pas celles d'une espèce fortement dendrolimnophile et celles d'une autre qui est dendrolimnobionte. Et jamais des représentants de deux espèces dendrolimnobiontes ne se trouvent ensemble, sous forme immature, dans un même biotope. Toutefois il peut se produire une occupation successive des mêmes lieux par des individus de deux espèces l'une et l'autre propres à l'habitat dendrolimnique.

Origine des Psychodinae des arbres creux

L'étude des larves néonates des Psychodinae (Vaillant 1982a) semble montrer que certains Pericomini des genres *Ulomyia* Walker et *Satchelliella* Vaillant comptent parmi les plus primitifs d'entre eux et que l'espèce souche des Psychodinae devait avoir plusieurs caractères présents encore chez ces *Ulomyia* et chez ces *Satchelliella,* ceci aussi bien pour les imagos mâles que pour les larves des différents stades. Les Psychodinae de ces deux genres sont presque tous crénophiles ou font partie de la faune ripicole des eaux courantes, tout comme les *Panimerus;* sans être euryèces, ils ont un habitat relativement peu spécialisé et ils sont tous eurytopes. Les *Panimerus,* à l'état d'imagos mâles, partagent bon nombre de caractères avec les *Ulomyia* et avec les *Satchelliella,* bien que les antennes des premiers soient d'un type déjà évolué et diversifié, alors que celles des secondes sont d'un type remarquablement simple et presque uniforme; les larves IV, et surtout les larves III, des trois genres partagent beaucoup plus de caractères encore; toutes ont un hypostome (Figs. 24 et 31) pourvu de nombreuses dents situées dans un même plan, les dents latérales étant toutefois, chez certaines espèces, dans un plan plus dorsal. Il est très probable que les *Panimerus* appartiennent à une lignée qui s'est détachée de celle commune aux *Ulomyia* et aux *Satchelliella.*

Les *Telmatoscopus* ont acquis, à l'état larvaire, un habitat des plus particuliers et sont devenus sténotopes; ceci les a conduits, au cours de leur évolution, à une spécialisation larvaire, qui a peu modifié les caractères de leur tronc, mais a transformé ceux de leurs pièces buccales et en particulier ceux de leur hypostome (Fig. 20); les *Telmatoscopus* auraient formé une lignée, tout d'abord commune avec celle des *Panimerus,* puis qui se serait détachée de celle-ci et se serait individualisée.

Les *Clogmia,* les *Peripsychoda,* les *Phyllotelmatoscopus* (Vaillant 1982b) et les *Threticus* présentent certains caractères communs et, parmi eux, ce sont les *Phyllotelmatoscopus* qui se rapprochent le plus des *Ulomyia* et des *Satchelliella;* eux aussi sont crénophiles. Une lignée phylétique se serait détachée de celle conduisant aux *Ulomyia* et aux *Satchelliella* et aurait amené vers une espèce peu différenciée et ayant des caractères proches de ceux des *Phyllotelmatoscopus* actuels; toutefois cette espèce aurait conservé des antennes d'un type primitif, avec 2 ascoïdes simples par article du flagellum; sa larve IV n'aurait pas eu de soies accessoires sur le tronc et son hypostome aurait été trilobé, avec une seule rangée de nombreuses dents; cette espèce aurait été à l'origine des *Phyllotelmatoscopus* actuels, plus spécialisés vis-à-vis du domaine lotique. L'espèce peu différenciée aurait été, également et par une voie différente de la première, à l'origine des *Peripsychoda* et des *Clogmia,* dont les premières auraient colonisé un habitat lénitique, ou presque tel, et d'un type voisin de l'habitat dendrolimnique, et dont les secondes auraient occupé tout d'abord exclusivement l'habitat des cavités d'arbres, certaines espèces ayant par la suite élargi leurs exigences écologiques. La forme caractèristique de l'hypostome, avec trois saillies (Figs. 25 et 26) aurait été acquise à partir du type „*Phyllotelmatoscopus*“ et par réduction du nombre des dents. Une lignée distincte, issue toujours de l'espèce indifférenciée ou d'une forme voisine, aurait conduit vers les *Threticus,* dont beaucoup de caractères de l'imago mâle sont apomorphes; la plûpart des espèces de ce genre se seraient maintenues dans le domaine lotique et leurs larves auraient subi un raccourcissement de leur corps; une ou plusieurs espèces par contre auraient conservé des caractères de l'espèce indifférenciée et adopté l'habitat dendrolimnique.

Setomima fait partie d'une tribu distincte de celle des Telmatoscopini et on possède très peu de documents concernant ces Diptères sous leurs formes immatures. Certaines espèces de Setomimini ont conservé à l'état imaginal des antennes d'un type primitif, de sorte que les origines de la tribu sont à rechercher parmi les Pericomini. Les larves de *Setomima* ont de nombreux caractères plésiomorphes et rappellent beaucoup celles des *Clogmia.* Il est fort possible que le phylum ayant conduit aux Setomimini actuels ait emprunté au départ la même voie que celle dans laquelle se sont engagés les *Phyllotelmatoscopus.*

En conclusion, les Psychodinae propres aux cavités d'arbres remplies d'eau appartiennent à des espèces qui se répartissent entre quatre genres seulement, dont deux comprennent la plûpart de celles-

ci. Ces Psychodinae proviendraient de trois lignées issues d'un rameau commun; ce dernier aurait eu pour origine une espèce appartenant aux Pericomini primitifs; les trois lignées auraient évolué ensuite de façon indépendante, en occupant, au cours de leurs stades immatures, divers habitats lotiques; chacune des trois lignées aurait produit des espèces sténoèces et en même temps sténotopes; la formation de celles-ci se serait accompagnée d'une spécialisation de l'appareil buccal larvaire. La forme de l'hypostome, commune aux *Telmatoscopus*, aux *Clogmia* et aux *Brunettia*, résulterait d'un phénomène de convergence.

References

Duckhouse, D. A. 1962. Some British Psychodidae (Diptera, Nematocera): descriptions of species and a discussion of the problem of species pairs. – Trans. R. ent. Soc. Lond. **114**(13): 403–436

–– 1978. Non-phlebotomine Psychodidae (Diptera, Nematocera) of southern Africa II. Subfamily Psychodinae: *Neoarisemus* and the brunettoid and telmatoscopoid genera. – Ann. Natal Mus. **23**(2): 305–357

Eaton, A. E. 1896. Supplement to a Synopsis of British Psychodidae. – Ent. mon. Mag. **7:** 70–76, 127–131

Freeman, P. 1950. Handbooks for the Identification of British Insects **9**(2) Diptera Nematocera: 77–96

Jung, H. F. 1956. Beiträge zur Biologie, Morphologie und Systematik der europäischen Psychodiden (Diptera). – Dt. Ent. Z. **3:** 97–257

Keilin, D. 1927. Fauna of a horse-chestnut tree *(Aesculus hyppocastanum)*. Dipterous larvae and their parasites. – Parasitology **19**(4): 368–374

–– 1932. On the water reservoir of a horse-chestnut tree. – Parasitology **24**(2): 280–282, pl. XIII

Mayer, K. 1938. Zur Kenntnis der Buchenhöhlenfauna. – Archiv f. Hydrobiol. **33:** 388–400

Mirouse, R. & F. Vaillant 1960. Les *Telmatoscopus* des arbres creux (Diptères Psychodidae). – L'Entomologiste **16**(1–2): 7–16

Quate, L. W. 1955. A revision of the Psychodidae (Diptera) in America north of Mexico. – Univ. California publ. Entomol. **10**(3): 103–273

–– 1962. A taxonomic study of Borneo Psychodinae (Diptera: Psychodidae). – Pac. Ins. **4**(1): 1–75

Quate, L. W. & S. H. Quate 1967. A monograph of Papuan Psychodidae, including *Phlebotomus* (Diptera). – Pac. Ins. **15:** 1–216

Satchell, G. H. 1953. The Australian Psychodidae (Diptera), Part I. – Austral. J. Zool. **1**(3): 357–418

Vaillant, F. 1971–1983. Psychodidae Psychodinae, in Lindner, E. ed.: Die Fliegen der palaearkt. Region, **9d:** 1–310, pl. I–CV

–– 1982a. Les larves de *Psychoda cinerea* Banks et la classification des Psychodidae Psychodinae (Diptera). – Trav. Lab. Hydrobiol. Grenoble: 219–229

–– 1982b. Quelques considérations sur la classification des Psychodidae Psychodinae (Diptera). – Bull. Soc. ent. Fr. **87:** 292–301

–– 1983. Some Nearctic Psychodidae Psychodinae of the tribe Telmatoscopini (Diptera). – Ann. Soc. ent. Fr. (N. S.) **19**(1): 117–125.

–– 1988. Les Diptères Psychodidae des champignons et des cadavres, et description de deux espèces nouvelles de *Psychoda* Latreille. – Bull. Soc. ent. Fr. **92**(7–8): 251–263

SPIXIANA	12	2	209–211	München, 31. Oktober 1989	ISSN 0341–8391

Bradysia drakenbergensis, spec. nov., eine neue Sciaridenart aus dem südniedersächsischen Bergland (BRD)

(Diptera, Sciaridae)

Von **K. Hövemeyer**

Hövemeyer, K. (1989): Bradysia drakenbergensis, spec. nov., eine neue Sciaridenart aus dem südniedersächsischen Bergland (BRD). – Spixiana **12/2:** 209–211

A new sciarid species, *Bradysia drakenbergensis*, spec. nov., is described from Lower Saxony (West Germany). The male hypopygium is distinguished by its extraordinarily large basal lobe.

Dr. Klaus Hövemeyer, II. Zoologisches Institut, Abteilung Ökologie, Berliner Straße 28, D-3400 Göttingen, F.R.G.

Im Zuge einer Untersuchung zur Populationsstruktur der Dipterenfauna einer einschürigen Mähwiese auf Kalkgestein (*Gentianello-Koelerietum*; Nauenburg 1980) wurden zwischen dem 14. 5. 1986 und dem 3. 9. 1986 weit über einhundert männliche Individuen einer neuen *Bradysia*-Art mit Hilfe von Schlüpffallen gefangen. Die neue Art wir im folgenden beschrieben.

Bradysia drakenbergensis, spec. nov.

Holotypus: ♂ Drakenberg (5 km ENE von Göttingen, BRD, ca. 355 m über NN); 9. 7. 1986; leg. K. Hövemeyer. Der Holotypus wurde in der Sammlung des Museums des II. Zoologischen Instituts der Universität Göttingen deponiert. – Paratypen: 17 ♂♂ (Sammlung Hövemeyer) sowie 3 ♂♂ (Sammlung Mohrig, WB Zoologie der Sektion Biologie, E.-M.-Arndt-Universität Greifswald, DDR); Drakenberg, 9. 7. 1986, leg. Hövemeyer.

Beschreibung

Kopf. Augenbrücke zwei- bis dreireihig; Palpen dreigliedrig (Abb. 1 a); Basalglied mit zwei Borsten und mit vorn sehr deutlich, hinten etwas weniger deutlich begrenztem, mäßig vertieftem Sensillenfleck; Gesicht spärlich beborstet; Antennen mit zur Spitze hin nur wenig verschmälerten Fühlergliedern; viertes Geißelglied (Abb. 1 b) ohne Hals knapp zweieinhalbmal so lang wie breit; Hals etwa = $1/6$ der Gliedlänge; Behaarung um etwa $2/3$ der Gliedbreite abstehend; Oberfläche der Antennenglieder fast ganz glatt.

Thorax. Dunkelbraun; Mesonotum fein und gelblich behaart; die stärkeren Borsten über dem Flügelansatz und die beiden stärkeren Randborsten des Skutellums ein wenig dunkler; Coxen und Beine hellbraun, Tarsen stark verdunkelt; Tibia der p_1 mit Endkamm aus fünf hellen Borsten (Abb. 1 c); Halteren düster, Flügel (Abb. 1 d) ganz leicht rauchig; $c = 3/4\ w$; $r_1 = 1/2\ r$; r_1 mündet weit vor der m-Gabel; $x = 2y$; x und y sind i.d.R. nackt, aber es steht bei einigen Exemplaren eine Borste ganz knapp basal von rs; m-Stiel im Präparat recht blaß, bei in Alkohol konservierten Tieren aber deutlich; die m-Gabel ist kaum merklich länger als der m-Stiel; Flügellänge 1,6 mm.

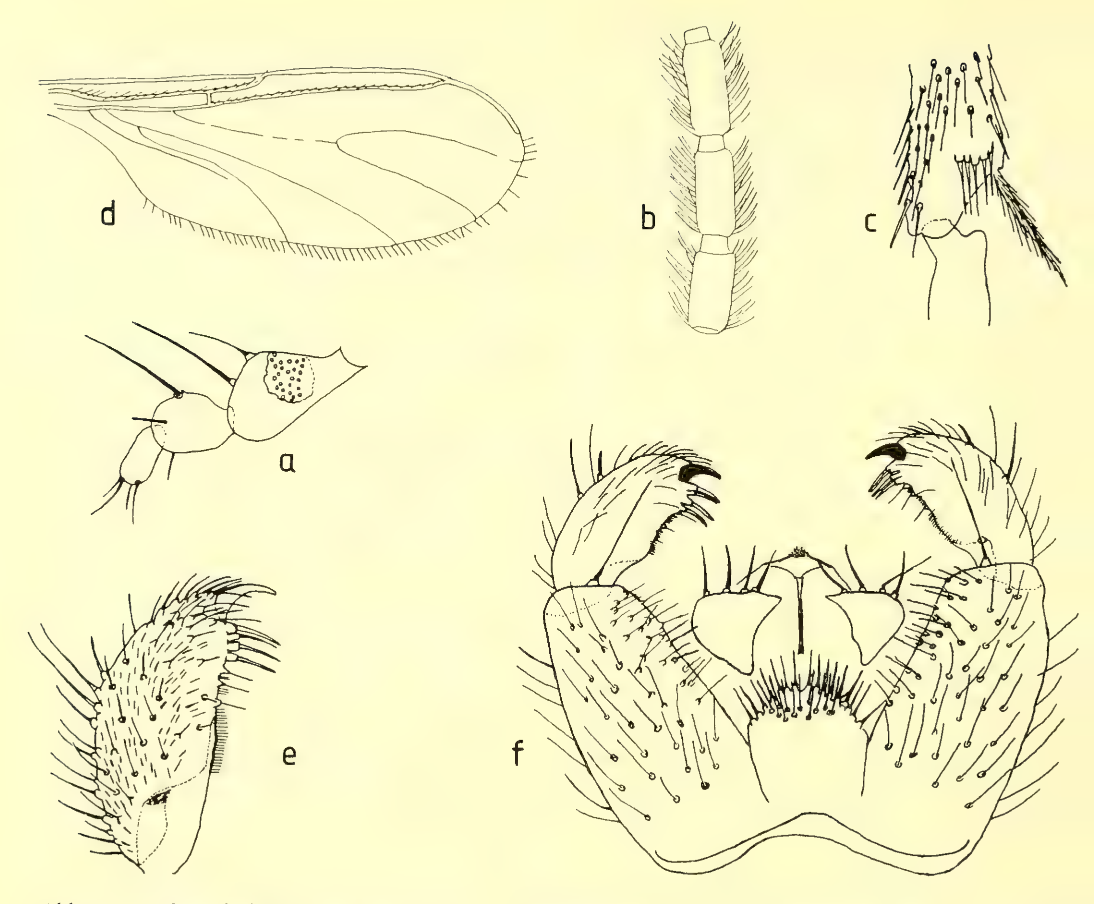


Abb. 1. *Bradysia drakenbergensis*, spec. nov. ♂ a. Maxillarpalpus; b. 3. bis 5. Antennengeißelglied; c. Tibienspitze p_1; d. Flügel (die zweizeilige Beborstung der c weggelassen); e. Stylus; f. Hypopygium.

Abdomen. Färbung und Behaarung wie beim Mesonotum; Basallappen des Hypopygiums (Abb. 1 f) von ungewöhnlicher Größe, an seinen Rändern mit ein- bis zweizeilig angeordneten stärkeren Borsten bewehrt; auf der Fläche treten beiderseits der Mittellinie jeweils etwa sechs ebenso starke Borsten hinzu, die aber basalwärts nicht weiter herabreichen als die Randborsten. Stylus (Abb. 1 e) mit Enddorn, darunter eine Gruppe von vier hellen schwächeren Dornen, von denen die beiden distalen auf ungefähr gleicher Höhe stehen; Körperlänge: 2,7 mm.

Systematische Beziehungen

Die vorliegende Art führt in der Tabelle von Tuomikoski (1960) zu *Bradysia normalis*, also in die *rufescens*-Gruppe. Von *B. normalis* unterscheidet sich *B. drakenbergensis* aber durch den ungleich größeren Basallappen.

Ökologie und Verbreitung

Die beschriebene Art ist mir weder aus dem nahen Kalkbuchenwald (Hövemeyer 1985) noch aus den an die Untersuchungsfläche angrenzenden Heckenbiotopen bekannt. Offenbar handelt es sich um eine Art, deren Larven die mikroklimatisch weniger ausgeglichenen Bedingungen auf der Probefläche zu ertragen vermögen.

Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Mohrig, Greifswald, dafür, daß er den Status der neuen Art überprüft hat und für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Literatur

Hövemeyer, K. 1985. Die Zweiflügler (Diptera) eines Kalkbuchenwaldes: Lebenszyklen, Raum-Zeit-Muster und Nahrungsbiologie. – Dissertation Göttingen

Nauenburg, J.D. 1980. Die Vegetationsgliederung des Drakenberges bei Göttingen. – Diplomarbeit, Göttingen

Tuomikoski, R. 1960. Zur Kenntnis der Sciariden (Dipt.) Finnlands. – Ann. Zool. Soc. „Vanamo“ **21**: 1-164

15. Haarmann, K., Pretscher, P.: Naturschutzgebiete in der Bundesrepublik Deutschland, Übersicht und Erläuterungen. – Naturschutz aktuell Nr. 3, Kilda-Verlag, Greven, 1988. 2. Aufl., 182 S.

Seit 1979, dem Erscheinungsjahr der ersten Auflage dieser Zusammenfassung, hat sich die Zahl der Naturschutzgebiete verdoppelt. Dennoch kann auch die Bilanz dieser Entwicklung nicht darüber hinwegtäuschen, daß viele Teile unserer natürlichen und naturnahen Lebensräume bereits verschwunden sind. Die Wehmut drückt sich auch in der Aufstellung der Belastungen und Einflußnahmen in den Schutzgebieten aus, die zusammen mit den administrativen und juristischen Grundlagen und der Würdigung der Mitarbeit durch Bürger und Verbände dem Katalog der Naturschutzgebiete der einzelnen Bundesländer vorangestellt werden. Hier wird der Mangel an wissenschaftlichen Bearbeitungen deutlich, wie sich auch in der Literaturaufstellung zeigt. Nur Baden-Württemberg hat bisher monographische Abhandlungen über die bedeutendsten Gebiete herausgegeben. Für einige wichtige Naturschutzgebiete erscheint die Darstellung, daß die zuständigen Verwaltungsbehörden die Bedeutung wissenschaftlicher Forschung in diesen geschützten Arealen förderten und Forschungen entsprechend unterstützen könnten, jedoch zu optimistisch. So kann es beispielsweise in Bayern geschehen, daß der wissenschaftliche und engagierte Personenkreis, der auf Grund des Einbringens von Kenntnissen zum Schutz eines Gebietes mitbeigetragen hat, nach der Unterschutzstellung dieses nicht mehr für Nachfolgeuntersuchungen nutzen darf. Ein derartiges Schutzgebiet, das Nutzungsansprüchen entzogen aber auch durch Pufferzonen vor äußeren Eingriffen geschützt werden muß, ist nicht nur zu verwalten. Die Dynamik seiner Lebensgemeinschaft und deren Grundvoraussetzungen sollte ständiger Kontrolle unterliegen. „Nur was man kennt, kann man erfolgreich schützen."

Der Katalog der 2593 Naturschutzgebiete in der BRD ist nach Bundesländern gegliedert und wird jeweils mit einer zusammenfassenden Anmerkung vorgestellt, die Aufzählung erfolgt mit Kennzahl, Namen und Größe (ha) sowie Kartenblatthinweise getrennt nach Landkreisen. Abschließend folgt eine Zusammenfasssung von Lebensraumtypen von internationaler und nationaler Bedeutung, die nur teilweise in Naturschutzgebiete, Nationalparke und Gebiete mit besonderem Status eingebunden sind.

Diese Zusammenfassung ist eine Notwendigkeit für alle im Naturschutz Tätigen, aber auch im Verständnis Lehrenden.

E. G. Burmeister

16. Lange, G., Lecher, K.: Gewässerregelung – Gewässerpflege. Naturnaher Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern. 2. überarbeitete Auflage. – Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin, 1989. 301 S., 201 Abb., 34 Tab.

In fünfzehn Kapiteln wird die Problematik des Fließwasserausbaues eingehend behandelt: Die hier angebotenen technischen Möglichketen, die vor allem auf den „sanften" Gewässerausbau und die fortlaufende Pflege abzielen und sich mit dem Ziel des technisch Machbaren besonders mit dem ökologisch Vertretbaren auseinandersetzen, sind für jeden Planer bei der Gewässerregulierung und Gewässerpflege unentbehrliches Handwerkszeug. Es erstaunt, daß selbst in der vorliegenden aktualisierten Ausgabe die dargestellten Möglichkeiten immer noch viel zu wenig verwirklicht werden. Dabei werden gerade die auf die Praxis bezogenen ökologischen Gesichtspunkte noch stärker in den Vordergrund gerückt, ebenso wie die Problematik der hydraulischen Bedingungen in naturnahen Gerinnen und verständlicherweise die Rechtlichen Grundlagen, die durch neuere Gesetze, Verordnungen und Rechtsprechungen ständig Veränderungen unterliegen. Anscheinend ist es weiterhin erlaubt, die überalterten Methoden des rein technischen, abflußorientierten Gewässerausbaues anzuwenden. Obwohl eine Vermittlung von Informationen über den Naturhaushalt von natürlichen Fließgewässern und ihren Einfluß auf angrenzende Lebensräume fehlt, sollte dieses Fachbuch ein wichtiger Schritt zur Anwendung von integrierenden Maßnahmen im Gewässerbau sein. Auf eine Hinwendung zum biologischen Prinzip, mit Einschaltung sich selbst überlassener und vernetzter Teile, fehlen leider auch entsprechende Grundlagen von biologischer Seite. Dennoch ist dieses Buch, das zudem in den einzelnen Kapiteln umfangreiche weiterführende Literaturhinweise, ebenso wie Erklärungen zu den jeweiligen Fachausdrücken und ein Sachwortregister enthält, eine unentbehrliche Hilfe für alle diejenigen, die sich mit den Fließgewässern, von der Norddeutschen Tiefebene bis zu den Bayerischen Alpen, befassen, gleich, ob als Er- bzw. Verbauer, Pfleger, Planer, Ökologe, Biologe oder Genehmigungsbehörde.

E. G. Burmeister

SPIXIANA	12	2	213–226	München, 31. Oktober 1989	ISSN 0341–8391

Aus dem Institut für Zoologie I der Universität Würzburg

Über die geographische Variabilität der Schwanzfortsätze an den Hinterflügeln des Segelfalters *Graphium agamemnon* (L.), sowie über Folgerungen hinsichtlich der Ausbreitung dieses Falters

(Lepidoptera, Papilionidae)

Von Th. A. Wohlfahrt

Wohlfahrt, Th. A. (1989): Über die geographische Variabilität der Schwanzfortsätze an den Hinterflügeln des Segelfalters *Graphium agamemnon* (L.), sowie über Folgerungen hinsichtlich der Ausbreitung dieses Falters. – Spixiana **12/2**: 213–226

As in many butterflies, the males of swallowtails are apomorphic. *Graphium agamemnon*, a swallowtail from the tropical Old World, displays phenotypes ranging from hind-wings of full tail-length to taillessness. The relation between tail-length, wing size, and the form of the wings was compared in samples taken at random from defined large territories. The tail-lengths were found to decrease continously from the westmost to the eastmost regions of dispersal. Most remarkedly, the reduced tail-lengths always appeared first in males: From almost equal values in the west (India) significant differences between both sexes arose, whereas in the eastern territories (the Papuas) the hind-wings were equally tailless. Therefore the presence of tails obviously indicates the primary state. Individuals of about equal tail-length are exclusively found in South-India, while different lengths first appear in the nord. The population seems to have spread from southern regions towards the north, where it evidently was stopped. This would indeed have been the case if the butterflies had developed while the Indian continent had not yet joined the Laurasic continental block. The folding up of mountain chains in Central Asia could have directed the further spreading of the swallowtails in eastern directions, accompanied by a continous reduction of tail-length. The results reveal taillessness in eastern *G. agamemnon* as a secondary character.

Prof. Dr. Th. A. Wohlfahrt, I. Zoologisches Institut der Universität, Röntgenring 10, D- 8700 Würzburg, F. R. G.

Einleitung

Im Zusammenhang mit der Beschreibung eines völlig ungeschwänzten ♂ von *Iphiclides podalirius* (L.) war in Betracht gezogen worden, daß möglicherweise der Entwicklungstrend des Segelfalters auf den Verlust der Schwänze hinzielt, weil diese schwanzlose Form dem bei *podalirius* apomorphen männlichen Geschlecht zugehört (Wohlfahrt 1965, 1986). Ebenda wurde an die Existenz schwanzloser Segelfalter im südostasiatischen Raum erinnert. Eine besondere Stellung nimmt *Graphium agamemnon* (L.) ein, bei dem in großer Variationsbreite Übergänge von geschwänzt bis unge-

schwänzt gefunden werden. Deshalb erschien es erfolgversprechend, die Schwanzlängen dieses Falters hinsichtlich der Ausbildung bei ♂♂ und ♀♀ genauer anzusehen. Dabei war nach der Literatur außer der individuellen besonders die geographische Variabilität zu beachten. Die Ausbildung der Schwänze wird häufig mit zur Charakterisierung der zahlreichen Lokalformen herangezogen, ohne daß sie im Zusammenhang gesehen werden. Die auffallendsten Besonderheiten des *agamemnon* hat schon Wallace (1865) genannt, so die regionalen Unterschiede in der Größe und die Abnahme der Schwanzlängen von Westen nach Osten. Rothschild (1895) weist darauf hin, daß die Unterscheidungsmerkmale der Lokalformen nicht so deutlich ausgeprägt seien wie bei anderen *Papilio*-Arten. Allgemein seien die Schwänze der ♂♂ kürzer als die der ♀♀, besonders bei Faltern von den Molukken und aus der Papua-Region. Über einen Größenunterschied zwischen den Geschlechtern wird nirgends etwas ausgesagt. Bei Jordan (1909) findet sich zusammenfassend die Feststellung, daß die Hinterflügel geschwänzt sind, und zwar die Schwänze beim ♀ länger als beim ♂, und bei den indomalayischen länger als bei den papuanischen Faltern. In späteren Veröffentlichungen (D'Abrera 1976 et al.) sind nur noch einzelne Formen beschrieben, ohne auf einen größeren Zusammenhang einzugehen.

Material

Graphium agamemnon ist eine der am weitesten verbreiteten Segelfalter-Arten der Alten Welt, er wird von Indien bis zu den östlichsten Inseln um Neuguinea und von Nepal und Südchina bis zu den Kleinen Sunda-Inseln gefunden. Die Falter sind scheu und nach allen Autoren schwer zu erbeuten. Es ist nahezu unmöglich, von sämtlichen beschriebenen Formen dieses großen Raumes Vergleichsstücke oder gar Serien zur Hand zu haben, der Verfasser war deshalb vorwiegend auf die umfangreichen Bestände der Zoologischen Staatssammlung München angewiesen. Hier entstehen Schwierigkeiten, weil vor allem ältere Stücke ungenügend etikettiert sind. So wird bei Inseltieren nur der Name der Insel genannt, detaillierte Angaben fehlen meistens. Abgesehen davon können bei den vielen beschriebenen Lokalformen auch in einer größeren Sammlung kaum umfangreiche Serien erwartet werden, was eine statistische Erfassung häufig unmöglich macht. Günstig wirkt sich der Umstand aus, daß unter den meist gleichmäßigen tropischen Bedingungen die Falter eines Gebietes sehr einheitlich aussehen. Deshalb ist es möglich, Stücke verschiedener Jahrgänge zusammenzufassen und auch mehrere Fundorte gemeinsam zu behandeln. Aus diesen Gründen wurde von einer Sonderbetrachtung der „Unterarten" abgesehen und die Gesamtverbreitung nach Maßgabe des Materials in bestimmte große Gebiete unterteilt, wobei die geographischen Gegebenheiten sowie Hinweise aus der Literatur entsprechende Berücksichtigung fanden. Die bearbeiteten Falter sind also Stichproben aus den betreffenden Großgebieten; eine derartige Aufteilung war aus statistischen Gründen notwendig. Folgende Areale wurden zusammengefaßt und die Fundorte entsprechend zugeordnet:

1. Südindien: vom 20. Grad nördlicher Breite nach Süden, einschließlich Ceylon, n= 5 ♂♂, 5 ♀♀. Die Grenze ist willkürlich gezogen, weil als nördlichster Fundort Bombay vorlag.
2. „Nordindien", Südabhang des Himalaja und ostwärts anschließende Gebirgszüge (Nepal, Sikkim, Assam, Birma, Thailand), n= 9 ♂♂, 3 ♀♀.
3. Malaysia, Java, Kleine Sunda-Inseln, nach der Literatur das hauptsächliche Fluggebiet der Nominatform *agamemnon.* Die Lombokstraße wurde trotz der trennenden Wallace-Linie (Sedlag 1987) nicht berücksichtigt, da sie für einen so rasanten Flieger wie *agamemnon* sicher keine Barriere bedeutet; n= 11 ♂♂, 10 ♀♀.
4. Celebes. Die Populationen um Celebes werden von allen Autoren als besonders auffallende Lokalformen herausgestellt, die sich durch ihre Größe und den geschwungenen Vorderrand der Vorderflügel auszeichnen, n= 12 ♂♂, 13 ♀♀.
5. Südliche Molukken (Amboina, Ceram), n= 6 ♂♂, 6 ♀♀.
6. Neuguinea mit Bismarck-Archipel (Papua-Region), n= 5 ♂♂, 5 ♀♀.
7. Philippinen. Die Falter gehören nach der Literatur zur Nominatform, doch war eine getrennte Betrachtung erforderlich, weil es sich nicht um Freilandtiere, sondern um im Laboratorium aus importierten Puppen geschlüpfte Falter handelt. Zwei Freilandfalter wurden zum Vergleich herangezogen, jedoch sonst nicht weiter berücksichtigt.

Die jeweils zusammengefaßten Areale sind im Text als Gebiete bezeichnet (Abb. 1).



Abb. 1 *Graphium agamemnon*, geographische Lage der Gebiete nach Maßgabe des vorliegenden Materials.

Methoden

Zu den n= 58 ♂♂ und n= 50 ♀♀, die einwandfrei erhalten und zum Vermessen der Schwänze geeignet waren, kommt noch eine kleine Serie von den Kei-Inseln (n= 3 ♂♂, 6 ♀♀), so daß insgesamt n= 61 ♂♂ und n= 56 ♀♀ zur Verfügung standen. Die Sicherung der Unterschiede zwischen den Kollektiven erfolgte vermittels Wilcoxon 2 Stichproben-Test (einseitig) (Pfanzagl 1968) (W-Test). Auf besondere Methoden wird an den betreffenden Stellen hingewiesen.

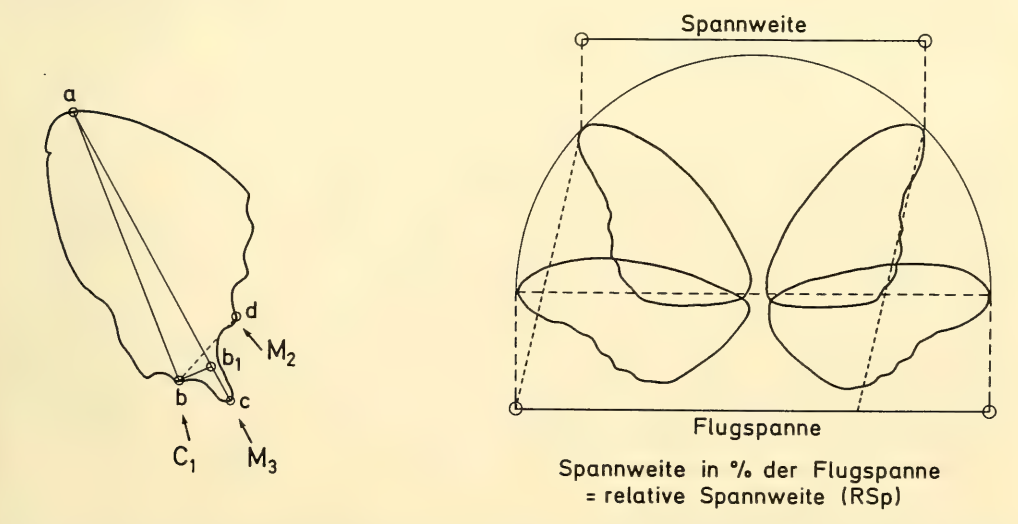


Abb. 2 *Graphium agamemnon*, Meßstrecken am Hinterflügel. Distale Aderenden: M_2: Media 2, M_3: Media 3, C_1: Cubitus 1; ab: Hinterflügellänge (L), ac: Hinterflügelgesamtlänge, b_1c: Schwanzlänge, b_1c in % von ac: relative Schwanzlänge (RSl), bd: Entfernung der Enden von C_1 bis M_2

Abb. 3 *Graphium agamemnon*, Erklärung der relativen Spannweite (RSp).

Die Flügelzeichnung und Färbung wurde bei der Zuordnung zu den Gebieten nicht berücksichtigt, weil keine Koppelung an die Schwanzlängen zu bemerken war. Sie ist wesentlich plastischer als die anscheinend recht konservative Schwanzlänge und deshalb einer Isolationsvariabilität in höherem Maße unterworfen. Die Hinterflügelschwänze (Fortsätze der Ader Media 3 = M_3) wurden unterseits ebenso vermessen wie bei *Iphiclides podalirius* (Wohlfahrt 1979), und die Schwanzlänge (Sl) zur Ausschaltung des Parameters „Größe" jeweils in Prozent der Hinterflügel-Gesamtlänge angegeben (Relative Sl = RSl) (Abb. 2).

Die Messung erfolgte mit einem kleinen, auf 0,5 mm geeichten Metall-Lineal aus freier Hand unmittelbar am Falter. Bei den verhältnismäßig langen Schwänzen des *I. podalirius* hatten sich keine Unsicherheiten ergeben, zumal genügend Material vorlag, so daß im Mittelwert geringe Meßfehler als ausgeglichen gelten konnten. Bei *Graphium agamemnon* treten infolge der großen Variationsbreite insofern Schwierigkeiten auf, als sich vor allem bei sehr kurzen Schwänzen Meßfehler störend bemerkbar machen. Deshalb wurden zur Prüfung der Zuverlässigkeit der Meßwerte von dem gesamten Material bei ♂♂ und ♀♀ wahllos je eine Stichprobe von sieben Faltern entnommen, und zwar von jedem Gebiet 1 ♂ und 1 ♀, und bei diesen jeweils Mittelwert und Streuung berechnet. Die Unterseiten der Falter jeder Stichprobe wurden anschließend fotografiert, an etwa 2,5fachen Vergrößerungen nachgemessen, nach den so gewonnenen Werten die RSl neu berechnet (exakte Messung) und den Messungen mit dem Lineal (empirische Messung) gegenübergestellt. Schließlich wurden die Werte mit Mittelwert und Streuung der gesamten Kollektive verglichen. Dabei zeigte sich, daß $\bar{M}$ der Gesamtkollektive über $\bar{M}$ der Stichproben liegt, der Unterschied ist jedoch nicht signifikant (W-Test). Die Werte der Stichproben stimmen bei empirischer und exakter Messung praktisch überein (♂♂), bei den ♀♀ ist $\bar{M}$ etwas höher, doch ist auch diese Differenz nicht signifikant (Vorzeichen-Rang-Test von Wilcoxon, Pfanzagl 1968). Die Ergebnisse der empirischen und der exakten Messungen können folglich als gleich angesehen werden (Tabelle), somit erscheint die Zuverlässigkeit der Angaben über die RSl gesichert. Als Ergänzung des nicht allzu umfangreichen Materials (♂♂) wurden auch fotografische Abbildungen aus der Literatur herangezogen (D'Abrera 1976, Cater 1983). Die Größe konnte hierbei nicht berücksichtigt werden, weil der Maßstab der Abbildungen unbekannt war, die RSl ließ sich jedoch oberseits über den Quotienten (Q) „Hinterflügellänge durch die Entfernung der Zacken C_1 bis M_2 am Hinterflügelrand" berechnen. Der Wert für Q wurde als $\bar{M}$ von 14 ♂♂ angenommen; C_1 bis M_2 ist auch auf Abbildungen meßbar, damit ist die Hinterflügellänge (L) als Q mal Entfernung C_1 bis M_2 berechenbar. Die Schwanzlänge (Sl) kann ebenfalls oberseits gemessen werden, somit ist die Hinterflügel-Gesamtlänge (L + Sl) bekannt und zugleich die RSl (Abb. 2).

Die Größe der Falter wurde nicht durch die Flugspanne ausgedrückt wie bei *I. podalirius* (Wohlfahrt 1979), sondern durch die Länge (L) des Hinterflügels (Abb. 2), weil die Variabilität der Formen und besonders des Vorderrandes der Vorderflügel bei *G. agamemnon* keine eindeutigen Aussagen erwarten ließen. Die relative Spannweite (Spannweite in Prozent der Flugspanne = RSp, Abb. 3) ergab Maßstäbe zur Beurteilung der gesamten Flügelform, wie bei *I. podalirius* (Wohlfahrt 1979).

		$\bar{M}$	S
♂♂			
Empirische Messung:			
Gesamtes Material	(n = 61)	10,898	± 3,168
Stichprobe	(n = 7)	9,329	± 3,452
Exakte Messung:			
Stichprobe	(n = 7)	9,343	± 3,445
♀♀		$\bar{M}$	S
Empirische Messung:			
Gesamtes Material	(n = 57)	15,035	± 3,466
Stichprobe	(n = 7)	14,0	± 4,441
Exakte Messung:			
Stichprobe	(n = 7)	13,571	± 4,049

Graphium agamemnon. Schwanzlänge in % der Hinterflügel-Gesamtlänge (Relative Schwanzlänge, RSl).

Bei der Angabe der Menge der bearbeiteten Falter wurden nur n = 56 ♀♀ angeführt. Die Differenz erklärt sich dadurch, daß ein ♀ ohne Zweifel falsch etikettiert war, wie sich im Laufe der Arbeit herausstellte. In der Zusammenfassung aller Falter ohne Rücksicht auf ihre Herkunft ist dieser eine Falter ohne Bedeutung.

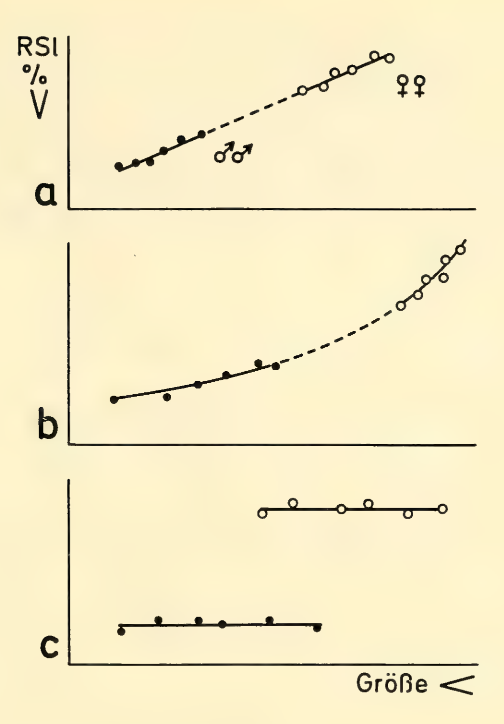


Abb. 4 *Graphium agamemnon*, schematische Darstellung von wachstumsabhängigen Größenunterschieden der RSl bei ♂♂ und ♀♀ (a, b) gegenüber Unabhängigkeit der RSl beider Geschlechter von der Faltergröße (c), nähere Erläuterung im Text.

Die Schwanzlänge bei Graphium agamemnon

Die relative Schwanzlänge in Beziehung zur Faltergröße

Bei der Betrachtung von *G. agamemnon*-Serien wird deutlich, daß die Schwänze der ♀♀ meist auffallend länger sind als die der ♂♂, wie von allen Autoren festgestellt wurde. Die Verschiedenheit ist beträchtlich, sie beträgt bei n= 56 ♂♂ und n= 51 ♀♀ aus dem Hauptverbreitungsgebiet 4,6 % der Hinterflügel-Gesamtlänge, und zwar mit 97,5 % Sicherheit (W-Test). Demgegenüber fällt weniger auf, daß die ♀♀ außerdem fast durchwegs etwas größer sind, und auch dieser Unterschied läßt sich mit 97,5 % absichern (W-Test) (n= 33 ♂♂, 27 ♀♀). Bei den restlichen n= 23 ♂♂ und n= 24 ♀♀, die aus Gebieten mit größeren Individuen stammen (Abb. 11 b), war der W-Test infolge zu geringer Anzahlen nicht anwendbar, doch ist der Größenunterschied zwischen den Geschlechtern ebenfalls vorhanden (♂♂ $\bar{L}$ = 36,3 mm); ♀♀ $\bar{L}$ = 38,4 mm). Da größere Falter entsprechend längere Schwänze aufweisen (Abb. 4 a), wird der Nachweis notwendig, daß die RSl der ♂♂ und der ♀♀ von der Faltergröße unabhängig ist. Ein erheblicher Längenunterschied wäre besonders bei positiv allometrischem Wachstum gegeben (Abb. 4 b). Diese Annahme kann als widerlegt gelten, wenn die Regressionsgerade in beiden Fällen zur Abszisse angenähert parallel verläuft (Abb. 4 c, 5). Beim Vergleich mehrerer Gebiete macht sich störend bemerkbar, daß die Regressionsgeraden infolge der jeweils verhältnismäßig kleinen Serien recht unterschiedlich verlaufen (Abb. 5, 6), doch geht niemals die Linie der ♂♂ in die Linie der ♀♀ über. Entgegengesetzte Korrelation fand sich unter anderen bei den gezogenen Faltern von den Philippinen, wobei bemerkenswert ist, daß die beiden auf Abb. 6 zusätz-

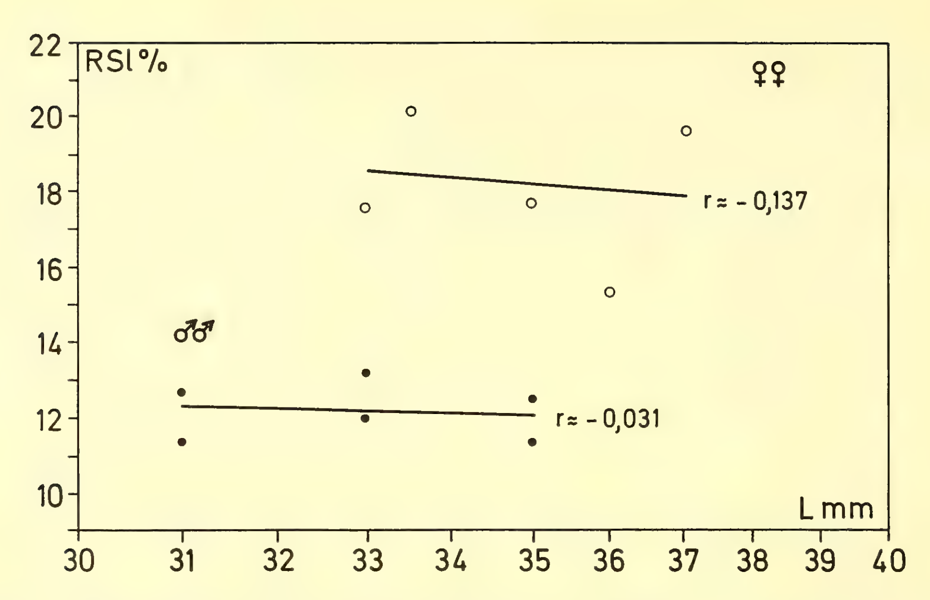


Abb. 5 *Graphium agamemnon*, Java. Relative Schwanzlänge (RSl) als Funktion der Faltergröße (Hinterflügellänge L). Punkte ♂♂ (n=6), Kreise ♀♀ (n=5).

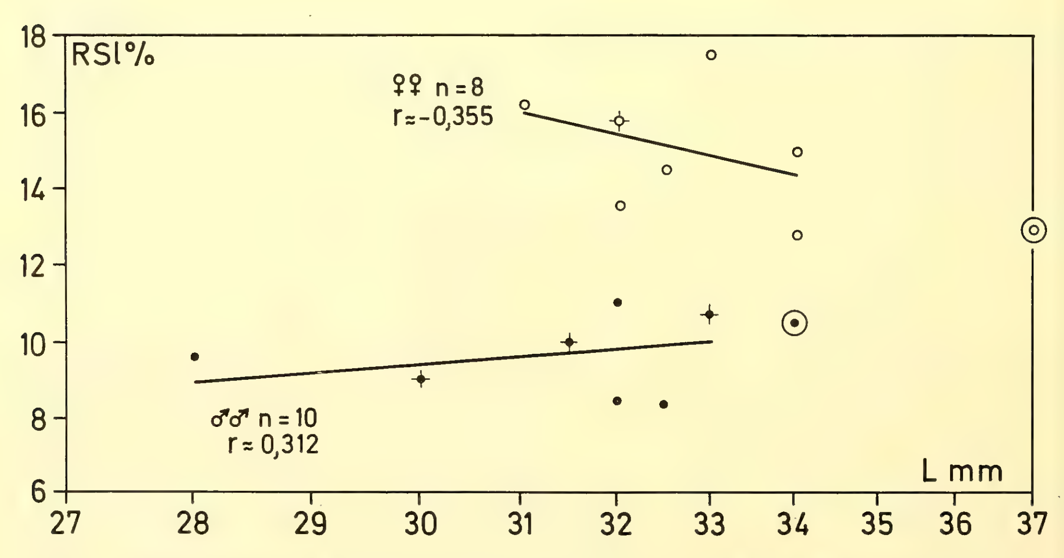


Abb. 6 *Graphium agamemnon*, Philippinen, Falter aus importierten Puppen. Relative Schwanzlänge (RSl) als Funktion der Faltergröße (Hinterflügellänge L). Punkte ♂♂ (n=10), Kreise ♀♀ (n=8), ✦Punkte doppelt belegt, in den Kreisen außerhalb der Regressionsbereiche: Freilandfalter.

lich angemerkten Freilandtiere fast genau in der Richtung der Regressionsgeraden liegen. Ob dieser Gegebenheiten erschien die allgemeine Tendenz in der Ausbildung der Schwanzlängen interessant. Deshalb wurden Korrelation und Regression bei sämtlichen ♂♂ und ♀♀ ohne Rücksicht auf die Gebiete zusammen berechnet. Dabei ergab sich für die ♂♂ und die ♀♀ negative Korrelation (Abb. 7) und keinerlei Anzeichen eines Übergangs, folglich ist die Schwanzlänge der ♂♂ von derjenigen der

♀♀ sicher unabhängig und als reales Merkmal gegeben. Die Werte der Korrelationskoeffizienten $r \approx -0{,}226$ (n= 61 ♂♂) und $r \approx -0{,}277$ (n= 57 ♀♀, vergl. Anm.Tabelle) sind signifikant, und zwar kann die negative Korrelation mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95 % behauptet werden, getestet mit der von R. A. Fisher 1915 entwickelten transformierten Größe $z = \frac{1}{2} \ln \frac{1+r}{1-r}$ (Pfanzagl 1968, S. 272). Nach Abb. 7 scheinen im Widerspruch zu den vorstehenden Feststellungen größere Falter kürzere Schwänze zu haben als kleinere, welches Ergebnis erst bei Berücksichtigung der geographischen Verteilung der Faltergrößen verständlich wird (Abschnitt: RSL in bezug zu den Verbreitungsgebieten).

Die relative Schwanzlänge in Beziehung zur relativen Spannweite

Bei *I. podalirius* konnte gezeigt werden, daß relative Schwanzlänge (RSl) und relative Spannweite (RSp) bei den ♂♂ der gen.vern. und der gen.aest. negativ korreliert sind (Wohlfahrt 1979). Entsprechende Berechnungen an *G. agamemnon* (Philippinen, n= 10 ♂♂, 8 ♀♀) hatten dasselbe Ergebnis (Abb. 8). Zugleich tritt sehr auffallend der Größenunterschied in der RSl der Geschlechter in Erscheinung. Bei n= 12 ♂♂ und 13 ♀♀ von Celebes wurde ein ♂ gleichsam als „Ausreißer" festgestellt, dessen RSl bei 7S mitten im Bereich der RSl der ♀♀ lag (Abb. 9). Insgesamt zeigen die Befunde, daß auch bei *G. agamemnon* die Flügelform Einfluß auf die Schwanzlänge hat, Falter mit spitzeren Flügeln weisen in beiden Geschlechtern längere Schwänze auf. Diese Erscheinung dürfte für alle Segelfalter zutreffen, weil spitzeren Vorderflügeln spitzere Hinterflügel und damit längere Schwänze entsprechen. Diese Erkenntnis gilt allerdings nicht im Vergleich verschiedener Gebiete, denn dann müßten die kurzschwänzigen Formen weniger spitze Vorderflügel und entsprechend einen im Anstieg flacheren Vorderrand aufweisen, der sich auf die RSp vergrößernd auswirken würde. Die RSp ist jedoch bei gebietsbedingt langschwänzigen und kurzschwänzigen Formen angenähert gleich, während die RSl sehr stark differiert. Für einen derartigen Vergleich sind aus Gründen der Materialhäufung nur Formen geeignet, bei denen ♂♂ und ♀♀ nahezu gleich lange Schwänze zeigen. In Südindien (♂♂+♀♀ n= 12) und auf Neuguinea und Umgebung (Papua-Region; ♂♂+♀♀ n= 10) beträgt der Wert für die RSp einheitlich ≈73 %, der Wert für die RSl weist im ersten Fall ≈19 % und im zweiten nur ≈7 % auf. Somit ist in weit voneinander entfernten Gebieten die Schwanzlänge von der Form der Vorderflügel unabhängig. Die Schwanzlänge erweist sich damit hinsichtlich der Flügelproportionen aufs Ganze gesehen als selbständiges Merkmal.

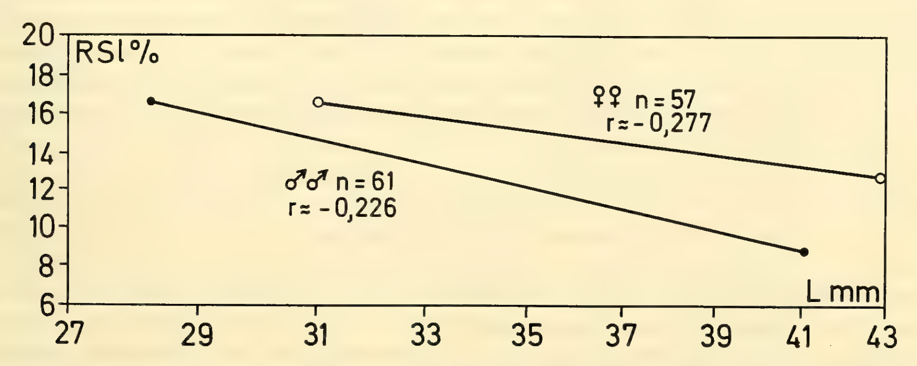


Abb. 7 *Graphium agamemnon*, gesamtes Material. Relative Schwanzlänge (RSl) als Funktion der Faltergröße (Hinterflügellänge L), oben ♀♀ (n=57), unten ♂♂ (n=61).

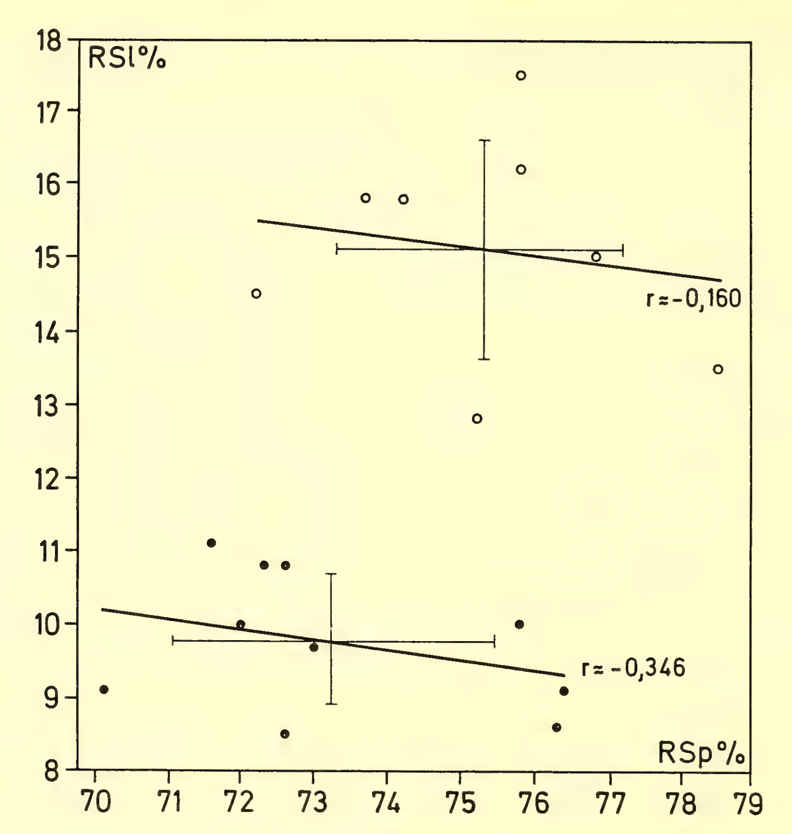


Abb. 8 *Graphium agamemnon*, Philippinen, Falter aus importierten Puppen. Relative Schwanzlänge (RSl) als Funktion der relativen Spannweite (RSp). Punkte ♂♂ (n=10), Kreise ♀♀ (n=8).

Die relative Schwanzlänge in Beziehung zu den Verbreitungsgebieten

Besondere Bedeutung erhält die RSl hinsichtlich der geographischen Verbreitung. Allen Autoren war aufgefallen, daß die Schwänze des *G. agamemnon* von Westen nach Osten kürzer werden, auch der Sexualdimorphismus (♀♀ meist längere Schwänze) wurde beachtet, jedoch nirgends genauer verfolgt. Abb. 10 zeigt drei *G. agamemnon*-Paare, links ♂♂, rechts ♀♀, oben Falter aus Südindien, in der Mitte von den Philippinen, unten aus dem Papua-Gebiet. Die Schwänze der ♂♂ sind durchwegs kürzer, am auffallendsten bei den Stücken von den Philippinen. Genauere Untersuchung ergibt: die Mittelwerte der RSl in den einzelnen Gebieten fallen von Westen nach Osten deutlich ab, und zwar bei den ♂♂ schneller als bei den ♀♀, wobei die Werte im äußersten Südwesten und ebenso im äußersten Osten verhältnismäßig nahe beieinander liegen, während dazwischen bedeutende Unterschiede bestehen (Abb. 11 a). Die Größenreduktion der RSl ist von der Faltergröße unabhängig, wie ein Vergleich von Abb. 11a mit Abb. 11b zeigt; die nach Osten größeren Falter (Abb. 11b) bleiben hinsichtlich der Schwanzlängen-Reduktion im allgemeinen Trend des Abfalls von Westen nach Osten (Abb. 11a). Da auf Abb. 11a als Abszisse keine metrische Skala verwendet wurde, wäre ein Rangordnungskoeffizient angebracht. Aus der Abbildung ist ersichtlich, daß dieser = −1 ergibt (gleich, ob man ihn nach Spearman oder nach Kendall berechnet), denn die Anordnung nach der Größe der RSl ist genau gegenläufig zu der Anordnung nach den Gebieten. Selbst bei der geringen Anzahl von n = 6 Wertepaaren ist der extreme Wert −1 des Koeffizienten bereits hochsignifikant. Die Sicherheitswahrschein-

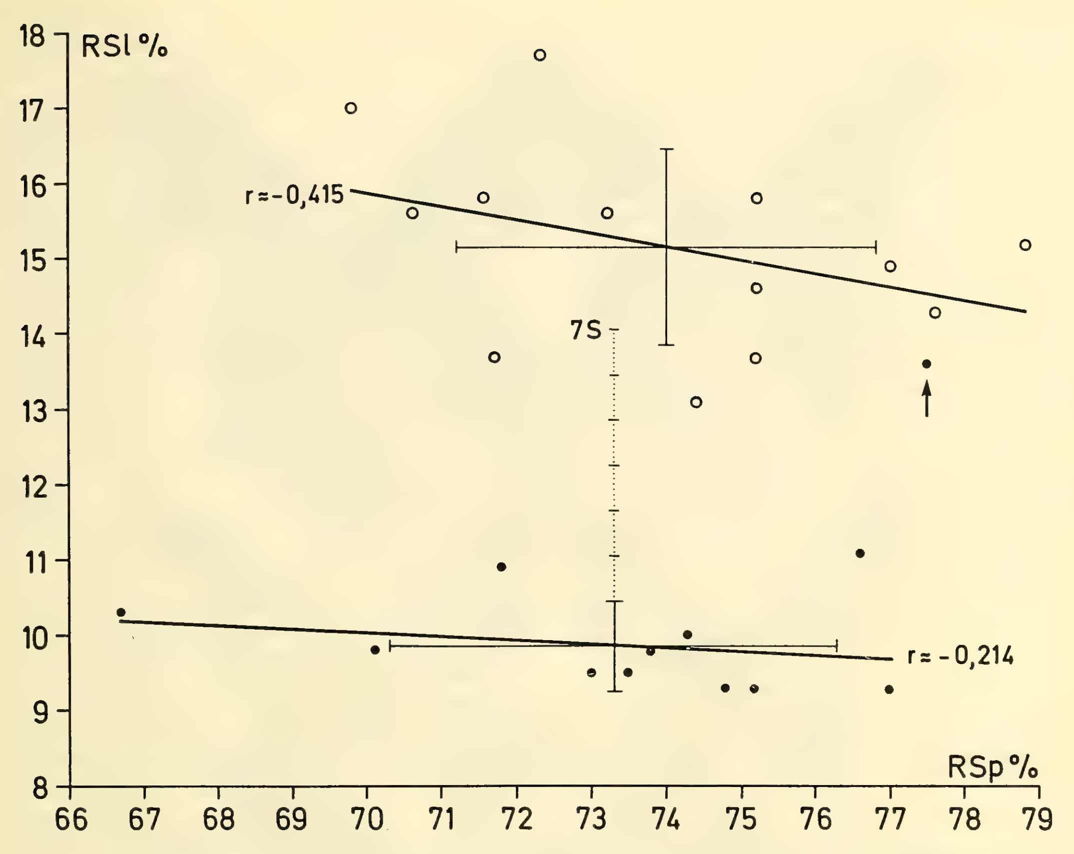


Abb. 9 *Graphium agamemnon*, Celebes. Relative Schwanzlänge (RSl) als Funktion der relativen Spannweite (RSp). Punkte ♂♂ (n=12), Kreise ♀♀ (n=13), Pfeil deutet auf die ♂-Extremvariante.

lichkeit der Unterschiede zwischen den RSl der Gebiete und der Geschlechter zeigt Abb. 12 (W-Test). Dabei wird deutlich, daß es sich bei der Verkürzung der RSl von Westen nach Osten um eine cline-artige Erscheinung handelt (sensu Huxley 1940, Mayr 1953, 1967), die verschieden schnelle Divergenzen beinhaltet, wobei der räumlichen Entfernung offensichtlich keine wesentliche Bedeutung zukommt. Die Falter der Kei-Inseln scheinen in RSl wie Größe außerhalb der allgemeinen Tendenz zu stehen, während die Falter der Philippinen die Abfallslinie der Nominatform *G. agamemnon* einhalten (Abb. 11).

Ergebnisse und Folgerungen

Die RSl ist von der Faltergröße und von der Flügelform unabhängig, also ein selbständiges Merkmal, und damit zu Vergleichen und Schlüssen größerer Tragweite geeignet. Nach den Befunden an *I. podalirius* (Wohlfahrt 1985) sind die Segelfalter-♂♂ gegenüber den ♀♀ apomorph, also in der Stammesentwicklung vorauseilend. Abb. 11 legt deshalb den Gedanken nahe, daß *G. agamemnon* sich unter fortgesetzter Schwanzreduktion von Westen nach Osten ausgebreitet habe, weil die ♂♂ in der Verkürzung der Schwänze den ♀♀ deutlich vorangehen. Dabei fällt der Schritt Südindien – Nordindien (Südhänge der großen Gebirge) insofern heraus, als hier die Ausbreitung von Süden nach

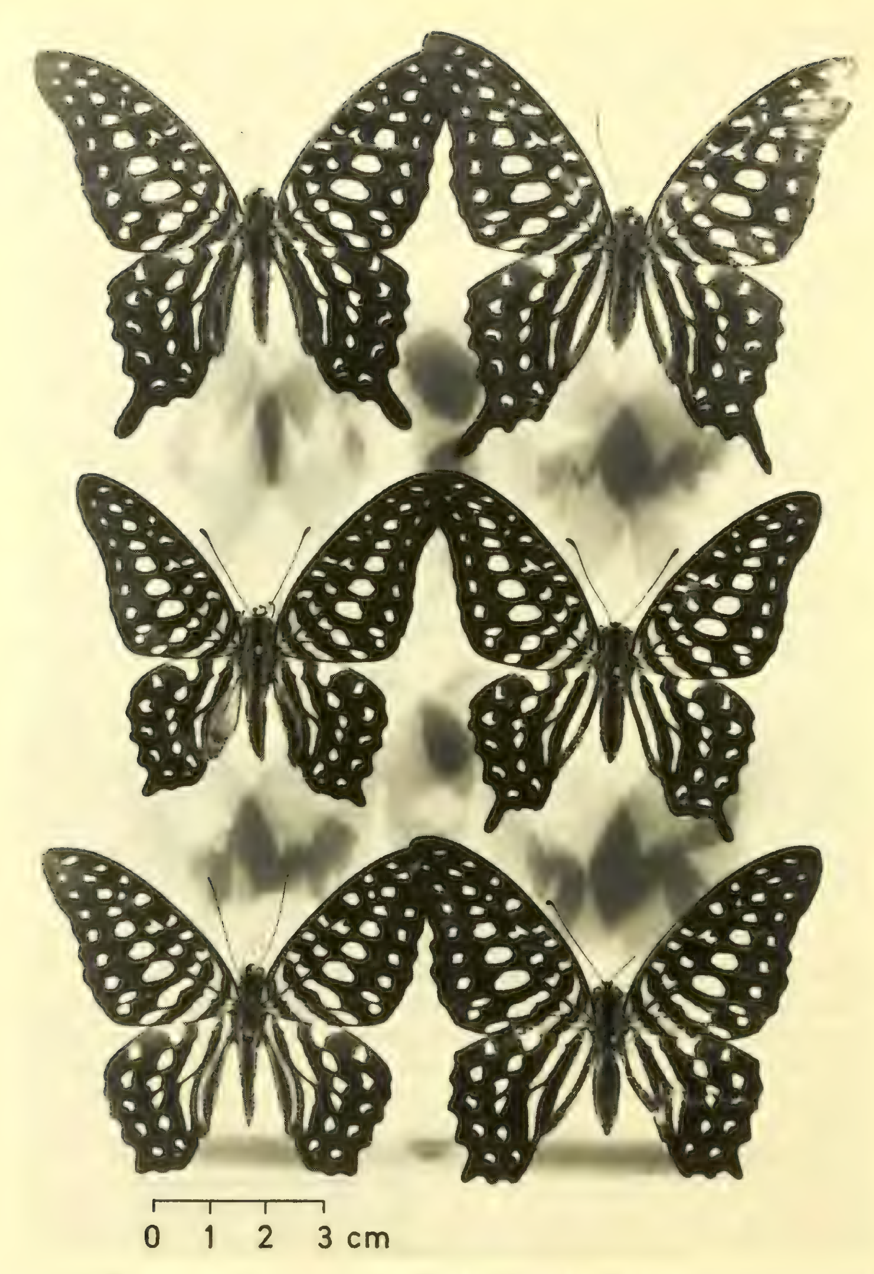


Abb. 10 *Graphium agamemnon*, ♂♂ und ♀♀ verschiedener Gebiete von West nach Ost, links ♂♂, rechts ♀♀, oben Südindien, Mitte Philippinen, unten Papua-Region.

Norden verlaufen sein muß. Um diesem Widerspruch zu begegnen, ist es zweckmäßig, geologische Gegebenheiten in die Betrachtung einzubeziehen und Gesichtspunkte der historischen Biogeographie einzuführen, besonders die Gegebenheiten der Kontinentalverschiebung zu beachten (Strasburger 1983, Ziswiler 1984, Sedlag 1987). Schmetterlinge erscheinen in palaeontologischen Funden zu-

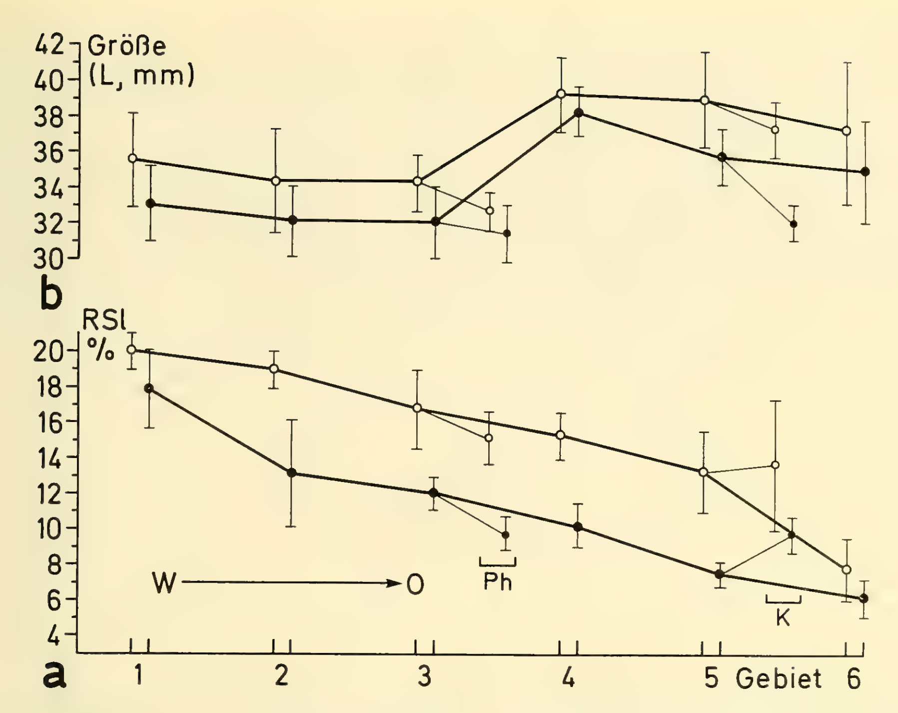


Abb. 11 *Graphium agamemnon*, relative Schwanzlänge (a) und Größe (b) als Funktion der Gebiete. 1: Südindien, 2: Nordindien, 3: Malaysia, Java, Kleine Sunda-Inseln, 4: Celebes, 5: Südliche Molukken (Amboina, Ceram), 6: Papua-Region, Ph: Philippinen, K: Kei-Inseln.

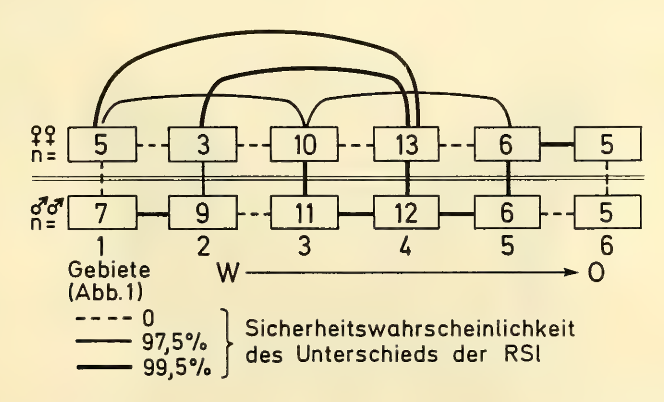


Abb. 12 *Graphium agamemnon*, Sicherheitswahrscheinlichkeit der Abnahme der relativen Schwanzlängen zwischen den Gebieten (W-Test), Bezeichnung der Gebiete wie auf Abb. 1 und 11.

erst im mittleren Jura. Aus dem Tertiär (obere Kreide) kennt man schon Vertreter vieler Familien, auch Papilioniden (Zittel 1924). Damals war mit großer Wahrscheinlichkeit das spätere Indien bereits völlig vom Block des alten Gondwanalandes getrennt und bewegte sich über das Tethys-Meer auf den Laurasia-Block zu. Sicher ist *G. agamemnon* schon um diese Zeit, also vor etwa 100 Millionen Jahren, auf dieser Platte entstanden. Mit dem Anlegen an Laurasia konnte die Ausbreitung nach Norden beginnen. Im Gefolge der Plattenverschiebung entstehen ab Tertiär an der Kollisionsfront von Indien

und Asien die jungen asiatischen Faltengebirge (Kayser 1925, Hohl 1987), wodurch wohl die Ausbreitung des *G. agamemnon* nach Norden aufgehalten und nach Südosten und weiterhin nach Osten gelenkt wurde. Im Bereich Philippinen bis Borneo tritt die Wallace-Linie auch für *G. agamemnon* als Barriere auf, denn die Falter von Celebes sind von denen der westlichen Gebiete deutlich verschieden, worauf schon Wallace (1865) hinweist. Dagegen scheint die Ausbreitung über die Großen und Kleinen Sunda-Inseln nach Osten möglich gewesen zu sein, wobei „Inselhüpfen" (Sedlag 1987) und gutes Flugvermögen wohl als bedeutsamere Ausbreitungsfaktoren anzusetzen sind als die Folgen eustatischer Schwankungen des Meeresspiegels, weil die Kleinen Sunda-Inseln nicht im Bereich der Schelfmeere der Kontinentalsockel liegen. Hier werden Falter der Kei-Inseln interssant, die auf Abb. 11 zu-

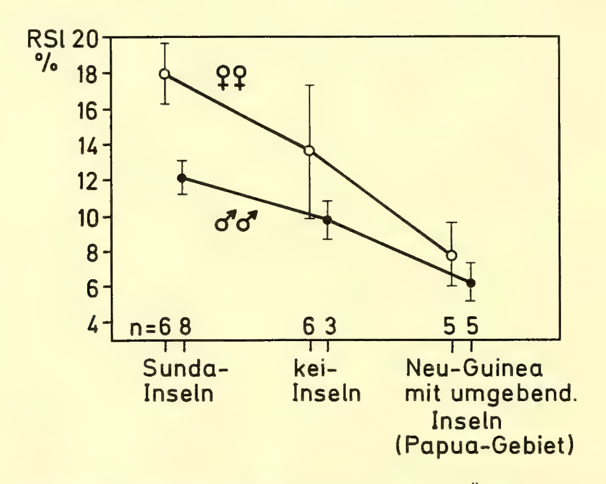


Abb. 13 *Graphium agamemnon*, relative Schwanzlänge (RSl), gleitender Übergang der Verkürzung nach Osten von den Sunda-Inseln über die Kei-Inseln in die Papua-Region.



Abb. 14 *Graphium agamemnon*, ♀ mit löffelförmigen Schwänzen (Nepal, Kathmandu Valley, Godbyan 1600–1800 m, 25. 7. 1967, leg. W. Dierl).

nächst unerklärlich aus dem Rahmen fallen. Werden die Werte für die RSl dieser Falter im Anschluß an die Sunda-Inseln (Java, Sumbawa, Sumba) gesehen, so ergibt sich ein gleitender Übergang zu den Werten aus der Papua-Region, der die Ausbreitung über die Sunda-Inseln nach Osten zu bestätigen scheint (Abb. 13). Die in der Literatur (Jordan 1909) betonte Faltergröße dürfte hier gegenüber dem sicher alten und sehr konservativen Merkmal Schwanzlänge weniger wiegen, weil sie von äußeren Faktoren ganz wesentlich mitbestimmt wird. Die Molukken scheinen ebenso wie die Papua-Region über die Kei-Inseln besiedelt worden zu sein, denn von hier aus ergeben sich zwanglos die Verhältnisse der RSl im Bereich der Süd-Molukken und von Celebes, die im Mittel etwa der RSl auf den Kei-Inseln entsprechen. Von den Nord-Molukken wird von Jordan (1909) ebenfalls die Kürze der Schwänze gegenüber der Nominatform betont. Als extreme Spezialisierung treten dann die Formen von Celebes in Erscheinung, gleichsam als Endglied dieses sekundären Ost-West-Vorstoßes, der dann in der Wallacelinie sein Ende fand. Zu einer genaueren Klärung wäre sehr viel mehr Material aus der Inelwelt der Wallacea erforderlich. Immerhin erscheint die geschilderte Entwicklung als Arbeitshypothese geeignet. Ein Vorstoß nach Westen von Sumatra aus könnte die Nikobaren und die Andamanen besiedelt haben, deren Falter denen der Nominatform *G. agamemnon* gleichen (Jordan 1909).

G. agamemnon zeigt in der Ausbildung der Schwänze eine beachtliche Variabilität. Im Bereich der geschwänzten Formen können mitunter Falter mit ganz kurzen Schwanzstummeln auftreten, die schon Linné als ab. *aegisthus* beschrieben hat (Jordan 1909). Im Norden des Verbreitungsgebietes kommen Varianten mit verhältnismäßig breiten löffelförmigen Schwänzen vor (Abb. 14), wie sie bei *Graphium weiskei* Ribbe und *G. macleayanum* Leech sowie bei vielen tropischen Schwalbenschwänzen gefunden werden. Eine besonders bemerkenswerte Abänderung ist das erwähnte ♂ von Celebes (Abb. 9). Seine RSl liegt gleichsam atavistisch im Bereich der Schwanzlängen der ♀♀. Der Fall ist um so bemerkenswerter, als es sich dabei um ein Exemplar mit großer RSp handelt, dessen RSl nach dem Verlauf der Regressionen (Abb. 8, 9) besonders niedrig sein müßte. Die ursprünglichen Formen sind sicher lang geschwänzt, wie auch die gleichmäßige Gitterzeichnung als ursprüngliches Merkmal gedeutet werden kann. Auf das gesamte Erscheinungsbild der Segelfalter gesehen stellt *Graphium agamemnon* mit den verhältnismäßig breiten Schwänzen und der Tendenz zur Schwanzlosigkeit gegenüber den *Iphiclides*-Arten mit sehr langen, dünnen und in vivo gedrehten Schwänzen eine besondere Gruppe dar, die sich wohl schon seit sehr langer Zeit unabhängig entwickelt hat. Durch die Befunde an *G. agamemnon* wird jedoch das Auftreten schwanzloser ♂♂ auch bei *I. podalirius* als Möglichkeit künftiger Weiterentwicklung denkbar, zumal das Fehlen der Schwänze mit großer Wahrscheinlichkeit keinen Selektionsnachteil bedeutet (Wohlfahrt 1986).

Danksagung

Für Ratschläge und Hilfe in statistischen Fragen danke ich Herrn Prof. Dr. H. Vogt, Institut für Angewandte Mathematik und Statistik der Universität Würzburg. Frau Dr. Elisabeth Wolf, Würzburg, bin ich für Diskussion und Textkritik dankbar. Ein kleiner Teil des Materials wurde aus neueren Originalausbeuten über den Handel erworben, ebenso die lebenden Puppen von den Philippinen. Leider war es hier nicht möglich, den genauen Fundort der Raupen zu erfahren. Der weitaus größte Teil der Falter wurde mir leihweise von der Bayerischen Zoologischen Staatssammlung in München überlassen, wofür ich Herrn Dr. W. Dierl zu großem Dank verpflichtet bin.

Zusammenfassung

1. Die Schwanzfortsätze an den Hinterflügeln des Segelfalters *Graphium agamemnon* (L.) zeigen im Verbreitungsgebiet von Westen nach Osten in ihrer Länge eine fortschreitende Reduktion.

2. Zum besseren Vergleich wurde das Verbreitungsgebiet nach Maßgabe der Ähnlichkeit der Schwanzlängen der Falter in Untergebiete aufgeteilt, deren Individuen unabhängig von den beschriebenen Unterarten jeweils zusammen bearbeitet wurden.

3. Die Schwanzlängen sind in % der Hinterflügel-Gesamtlängen erfaßt (relative Schwanzlänge RSl).

4. Die RSl ist von der Größe der Falter unabhängig.

5. Innerhalb jedes Bereichs entspricht die RSl der Flügelform in dem Sinn, daß zu spitzeren Vorderflügeln längere Schwänze der Hinterflügel gehören.

6. Beim Vergleich weit entfernter Gebiete erweist sich die RSl als unabhängig von der Flügelform.

7. Bei der von Westen nach Osten fortschreitenden Reduktion eilen die ♂♂ den ♀♀ voraus. Die ♂♂ sind demnach eindeutig apomorph.

8. Im äußersten Westen (Indien) verläuft diese Entwicklung von Süden nach Norden, deshalb könnte *Graphium agamemnon* noch vor der Angliederung Indiens an den Laurasischen Block entstanden sein.

9. Die Ausbreitung des *G. agamemnon* nach Osten jenseits der Wallace-Linie erfolgte höchst wahrscheinlich über die Kleinen Sunda-Inseln, wobei sich die zentrale Wallacea-Gruppe nach Westen und die Papua-Gruppe nach Osten wandte.

10. Durch die fortschreitende Schwanzreduktion bei *G. agamemnon* wird die Hypothese gestützt, daß auch für *Iphiclides podalirius* (L.) eine phylogenetische Tendenz zur Reduktion der Schwänze denkbar ist (Wohlfahrt 1986).

Literatur

D'Abrera, B. 1977. Butterflies of the Australian Region. – Lansdowne, Melbourne

Cater, W. F. (Hrsg.) 1983. Margaret Fountaine: Ich sammle nicht nur Schmetterlinge. – Zsolnay, Wien und Hamburg

Hohl, R. 1987. Wandernde Kontinente. – Urania, Leipzig

Huxley, J. S. et al. 1940. The new systematics. – Claredon Press, Oxford. (Zitiert nach E. Mayr 1953)

Jordan, K. 1909. *Papilio*. In: Seitz, A.: Die Großschmetterlinge der Erde, Bd. IX. – Kernen, Stuttgart

Kayser, E. 1925. Abriß der allgemeinen und stratigraphischen Geologie. – Enke, Stuttgart

Mayr, E. et. al. 1953. Methods and Principles of Systematic Zoology. – Mc Graw-Hill Book Company, Inc., New York, Toronto, London

–– 1967. Artbegriff und Evolution. – Parey, Hamburg und Berlin

Pfanzagl, J. 1968. Allgemeine Methodenlehre der Statistik Bd. II. – de Gruyter, Berlin

Rothschild, W. 1895. A Revision of the Papilios of the Eastern Hemisphere exclusive Africa. – In: Novit. Zool. **2** – London

Sedlag, U. und E. Weinert, 1987. Biogeographie, Artbildung, Evolution. – Fischer, Stuttgart

Strasburger, E. et al. 1983. Lehrbuch der Botanik. – Fischer, Stuttgart

Wallace, A. R.,1865. On the Phenomena of Variation and Geographical Distribution as illustraded by the Papilionidae of the Malayan Region. – Trans. Linn. Soc. London **25** (1)

Wohlfahrt, Th. A. 1979. Über Unterschiede zwischen Frühjahrs- und Sommergeneration des Segelfalters *Iphiclides podalirius* (L.). – Spixiana **2**: 113–152

––1985. Über die Ausprägung der f. *ornata* Wheeler des Segelfalters *Iphiclides podalirius* (L.) in Vorderasien. – Mitt. Münch. Ent. Ges. **74**: 61–76

–– 1986. *Iphiclides podalirius* (L.) f. n. *ecaudata*, mit Bemerkungen zu einer denkbaren stammesgeschichtlichen Entwicklung der Flügelform bei Segelfaltern. – NachrBl. bayer. Ent. **35**: 91–94

Ziswiler, V. 1984. Tiergeographie. – In: Czihak, G. et al.: Biologie. – Springer, Berlin

Zittel, K. A. v. 1924. Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie), I. Abt.: Invertebrata. – Oldenbourg, München und Berlin

SPIXIANA	12	2	227–228	München, 31. Oktober 1989	ISSN 0341–8391

Buchbesprechungen

17. Atema, J., Fay, R. R., Popper, A. N. & W. N. Tavolga (editors): Sensory Biology of aquatic animals. – Springer Verlag New York, 1988. 936 pages, 210 figures, cloth-bound.

This volume constitutes a series of invited chapters resumed on papers read at a five-day International conference on Sensory Biology of Aquatic Animals held in 1985 at the Mote Marine Laboratory in Sarasota, Florida. Investigators of sensory biology are, due to mental and technical specialisation in one sensory system, in restricted stimulus controls, in a small range of animal models stroken with myopy catching further existing modalities of an animal which uses other senses, too, to recept the real world as well. This multisensory conference thus allowed the different senses to show not only their individual strength but also their limitations and their inherent interrelatedness as they appear in the aquatic environment. The long-range purpose of the conference was to create a compendium as a conceptual framework for further investigations of the aquatic „Umwelt" and the intricate methods used by animals to utilize all information of the aquatic stimulus world. Ultimately all sensory processing stands in the service of making behavioral decisions affecting competitive fitness. Most chapters of this volume deal with comparison of solutions to similiar sensory problems found by different species up to levels of orders or classes; for instance the common signal extraction of vertebrates as against invertebrates, imaging the method for spatial and temporal sampling of the odor enviroment by „sniffing". Cost-benefit ratios, a pervasive concept in much of today's biology, comprise sensory processes at molecular, cellular and behaviorial plane – this economical constraint is implicite throughout the book. Necessary sensory systems like magnetic, thermal and hydrostatic pressure reception are not dealt with. Only best studied sensory modalities have a base of information that allows conceptual development. But each of the sensory subsections includes a chapter on central processing as far as it involves principles of sensory neurobiology specifically aquatic.

In addition to the usual author and subject indices an animal index is included which shows how few and selective the animals are studied in detail. Four parts (e. g. Mechanoreception) consist of thirty four chapters in total (e. g. How to be unseen: an essay in obscurity). This volume dedicated between others to Karl von Frisch, Erich von Holst and Jacob von Uexküll, is of topical interest and inspite of its outstanding prize a must for any modern biologist.

E. Popp

18. Holcik, J., Hensel, K., Nieslanik, J. & L. Skacel: The Eurasian huchen. *Hucho hucho*, largest salmon of the world. – Perspectives in vertebrate science, 5. – Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, Boston & Lancaster, 1988. 239 pp., 29 pls., 34 figs. ISBN 90-6193-643-8.

The genus *Hucho* comprises 4 species of salmonid fishes. *Hucho hucho*, the biggest know salmonid, reaches over 2 m; it ist considered as constituted of two subspecies, the Danubian *H. h. hucho* and the Siberian *H. h. taimen*. This monograph is the first to gather up all available informations of these fishes. Before, these informations were scattered in number of articles in a wide variety of East European languages; as a result, they were hardly usable by Western scientists working with introduced populations of this fish. Informations provided range from taxonomy to ecology, parasitology, diseases, protection, management and breeding. Part 1 on taxonomy, systematics and evolution ist sorrily very unsatisfactory. Most of the data are of limited or no interest (e. g. the ,classification' on p. 2); the presentation of the morphometric data (pp. 9–19) and the too numerous abbreviations make them almost impossible to use; additionnally, this seems to be merely a juxtaposition of data published in at least 15 papers between 1899 and 1980 and it seems doubtfull that the methods were standardized so that to allow such a comparison. The authors state that the two subspecies cannot be separated on the basis of morphometric and meristic characters and they state that the major differences are in the colouration. However, their figures 6 and 7 show distinct cranial osteology. There ist no true demonstration that the two forms occupying two very distinct and not contiguous areas are conspecific. And in contradiction to the conclusion of the authors, their fig. 6 shows a cladogram where *taimen* forms a monophyletic lineage with *H. perryi* and *H. ishikawai*, this lineage forming an unresolved trichotomy with

H. hucho and *H. bleekeri*; *H. hucho* as understood by the authors would then be polyphyletic. *Hucho bleekeri* is known from the Yangtze basin only, but the map on fig. 17 shows it as occuring only in the Yellow River.

This 239 page book printed (and composed) in Czechoslovakia is sold at the excessive price of Dfl. 225.–, a price which cannot be justified by the costs or by the presentation. The 29 plates (8 in colour) are not a justification; most of the plates are of very limited use (pl 4: the chromosomes are reproduced too small to be of very use, pls. 5–8, 12–15 [angling, etc.], 22, 25 bring almost nothing). Among the 8 colour plates, there ist not even a good colour picture showing a lateral view of a whole *H. hucho*; the one of *H. taimen* is not good (at least in my copy). The only good colour picture of a whole fish is pl. 24.2 showing... *Brachymystax lenok*! M. Kottelat

19. Herrmann, H.-J.: Die Buntbarsche der Alten Welt, Tanganjikasee. – Edition Kernen, distributed by Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1987. 240 pp., 161 colour and 63 bw figs. ISBN 3-8001-7905-9.

Stawikowski, R. & U. Werner: Die Buntbarsche der Neuen Welt, Mittelamerika. – Edition Kernen, distributed by Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1985. 271 pp., 177 colour and 57 bw figs. ISBN 3-8001-7904-0.

Stawikowski, R. & U. Werner: Die Buntbarsche der Neuen Welt, Südamerika. – Edition Kernen, distributed by Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1988. 288 pp., 176 colour and 105 bw figs. ISBN 3-8001-7932-6.

Koslowski, I.: Die Buntbarsche der Neuen Welt, Zwergcichliden. – Edition Kernen, distributed by Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1985. 192 pp., 126 colour and 56 bw figs. ISBN 3-8001-7903-2.

Among aquarium fishes, members of the familiy Cichlidae have been very popular since the beginning of the century and their popularity greatly increased in the last ten years. During this period, their systematic has been much changed and a large number of new species have been described. At the same time, many species have been introduced in the aquarium hobby and have been bred; observations on captive specimens resulted in a great number of publications in aquarium journals, contributing many important discoveries on their behaviour. Most cichlids are colourful and have very interessant and peculiar reproductive behaviour, including parental care, mouthbreeding, etc. This serie of books presents and summarizes most of the available data about the species which have been kept in aquarium, presents colour illustrations, informations on habitat and aquarium care. The variety and the quality of the colour illustrations is particularly appreciated. The systematic usually follows the most recent available informations at the time of publicatons. The first of the neotropical volumes is dealing with the Central American species, and two other volumes are dealing with South American Species. South American Species have been divided into dwarf and large species. The numerous *Apistogramma* and the smaller genera *Taeniacara*, *Apistogrammoides*, *Biotoecus*, *Crenicara*, *Papiliochromis* and *Nannacara* are treated in the ‚dwarf species' volume. The genera treated in the volume on large South American species include the well known *Pterophyllum* and *Symphysodon*, various genera formerly placed in the catch all genera *Aequidens* and *Cichlasoma*, and various other genera like *Crenicichla*, *Geophagus*, etc. The volume on Lake Tanganjika cichlids is dealing mainly with those colourful species which have been imported as aquarium fishes. It again provides a nicely illustrated summary of the available informations on the aquarium care and breeding of these ethologically very interessant fishes. M. Kottelat

20. Poll, M.: Classification des Cichlidae du lac Tanganika. Tribus, genres et expèces. – Mémoires de la Classe des Sciences, Académie royale de Belgique, Bruxelles, 45 (2), 1986. 163 pp., 58 figs. ISBN 2-8031-0057-6.

In 1946 and 1956 the author published two major works on the fishes of Lake Tanganika. This lake is very well known for its endemic cichlid fish fauna of which 143 species were known in 1956. Since that time, many species have been collected and our knowlegdes of these fishes and their systematics have much change. With the present work, M. Poll present us a summary of present day knowlegdes of the systematics of the cichlids of Lake Tanganika. This is not a revision but a up-dating of the classification. Poll recognizes 173 valid species in 56 genera (six new) which are distributing in twelve tribus. Each genus is diagnosed and one species per genus is illustrated, usually with details of dentition. The species are not described, but some are discussed. The autor no longer recognizes former subspecies and give most of them a specific status, recognizing that most of them are species which very slightly differ biometrically, but have very distinct colour patterns. M. Kottelat

21. Coad, B. & L. al-Hassan. A bibliography of the fishes of the Tigris-Euphrates basin. – Max Kasparek Verlag, Heidelberg, 1988. 54 pp.

A bibliography of 618 titels (43 pages) of papers dealing with all aspects of biology of the fishes occuring in the Tigris-Eupharates basin or dealing with topics related to the fish fauna of this basin (in a few instances, very distantly related!). A 7 pages systematic index completes this publication. M. Kottelat

SPIXIANA – ZEITSCHRIFT für ZOOLOGIE

erscheint im Selbstverlag der
Zoologischen Staatssammlung München

Ein Jahresabonnement kostet 120,– DM oder 60 US-$. Supplementbände werden gesondert nach Umfang berechnet. Mitglieder der „Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" können die Zeitschrift zum ermäßigten Preis von 50,– DM beziehen.

SPIXIANA – Journal of Zoology

is edited by
The State Zoological Collections München

Annual subscription rate is 60 US-$ or any internationally convertible currency in the value of 120,– DM. Supplements are charged at special rates depending on the number of printed pages. Members of the "Freunde der Zoologischen Staatssammlung München" may order the journal at the reduced rate of 50,– DM.

Bestellungen sind zu richten an die
Orders should be addressed to the library of the

Zoologische Staatssammlung München
Münchhausenstraße 21
D-8000 München 60

Hinweise für Autoren

Die Manuskripte sollen in zweifacher Ausfertigung eingereicht werden. Sie sollen einseitig und weitzeilig mit mindestens vier cm breitem Rand geschrieben sein. Sie müssen den allgemeinen Bedingungen für die Abfassung wissenschaftlicher Manuskripte entsprechen. Für die Form der Manuskripte ist die jeweils letzte Ausgabe der SPIXIANA maßgebend und genau zu beachten. Eine englische Zusammenfassung ist der Arbeit voranzustellen. Tabellen sind, wie auch die Abbildungsvorlagen, gesondert beizufügen. Der Gesamtumfang eines Beitrages sollte nicht mehr als 2 Druckbogen (32 Druckseiten), Kurzbeiträge weniger als 3 Druckseiten umfassen.

Die Herausgabe dieser Zeitschrift erfolgt ohne gewerblichen Gewinn. Mitarbeiter und Herausgeber erhalten kein Honorar. Die Autoren erhalten 3 Hefte mit ihrer Arbeit. Sonderdrucke werden nach Wunsch gegen Rechnung angefertigt. Die Bestellung sollte bei Rückgabe der Fahnenkorrektur erfolgen.

Notice to Contributors:

The manuscript should be presented in two complete copies. It must be typed on one side of the paper only and double spaced with a margin of at least four centimeters. It should correspond to the universal composition of scientific manuscripts. The form should observe the SPIXIANA standard outlay set up in the previous issue. An English abstract should precede the paper. Tables, graphs and illustrations must be enclosed separately. The total text of a contribution should not exceed two galley proofs (32 printed pages). Short contributions consist of less than three printed pages.

The publication of this journal ensues without material profit. Co-workers and publishers receive no payment. The authors will receive 3 copies of the part of the volume in which their paper appears. Reprints can be ordered when the proofs are returned.

7. Hfl. 56,–; **8.** Hfl. 225,–; **9.** Hfl. 136,–; **10.** Ffr. 250,–; **11.** DM 38,–; **12.** DM 67,–; **13.** £ 14.–; **14.** DM 38,–; **15.** DM 19,80; **16.** DM 68,–; **17.** DM 325,–; **18.** Dfl. 225.–; **19.** DM 45,–; 45,–, 45,–, 39,80; **20.** DM 40,–; **21.** DM 19,80.

SPIXIANA	12	2	105–228	München, 31. Oktober 1989	ISSN 0341–8391

INHALT – CONTENTS



SPIXIANA

Zeitschrift für Zoologie

SPIXIANA	12	3	229-338	München, 29. Dezember 1989	ISSN 0341-8391

SPIXIANA

ZEITSCHRIFT FÜR ZOOLOGIE

herausgegeben von der

ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

SPIXIANA bringt Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiet der Zoologischen Systematik mit Schwerpunkten in Morphologie, Phylogenie, Tiergeographie und Ökologie. Manuskripte werden in Deutsch, Englisch oder Französisch angenommen. Pro Jahr erscheint ein Band zu drei Heften mit insgesamt 320 Seiten. Umfangreiche Beiträge können in Supplementbänden herausgegeben werden.

SPIXIANA publishes original papers on Zoological Systematics, with emphasis in Morphology, Phylogeny, Zoogeography and Ecology. Manuscripts will be accepted in German, English or French. A volume of three issues collectively containing 320 pages will be published annually. Extensive contributions may be edited in supplement volumes.

Manuskripte, Korrekturen und Besprechungsexemplare sind zu senden an die

Manuscripts, galley proofs, commentaries and review copies of books should be adressed to

Redaktion SPIXIANA
ZOOLOGISCHE STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

Münchhausenstraße 21
D-8000 München 60

SPIXIANA – Journal of Zoology

published by

The State Zoological Collections München

Druck: Gebr. Geiselberger, 8262 Altötting

SPIXIANA	12	3	229–231	München, 29. Dezember 1989	ISSN 0341–8391

Babelomurex gabriellii, spec. nov.

(Gastropoda, Coralliophilidae)

Von **Jons Gratz**

Gratz, J. (1989): *Babelomurex gabriellii*, spec. nov. (Gastropoda, Coralliophilidae). – Spixiana **12/3**: 229–231

A new South Western Pacific species of the family Coralliophilidae is described. It remained unrecognized until now, because it was mixed up with other taxons, namely *B. deburghiae* Reeve, 1857 and *B. purpuratus* Chenu, 1859.

Jons Gratz, Achenbachstr. 40, D-4000 Düsseldorf, F. R. G.

Einleitung

Seit Jahren werden im südwestpazifischen Gebiet der Philippinen Exemplare aus der Familie Coralliophilidae gefunden, die ein Wissenschaftler, verschiedene Sammler und der Fachhandel als *B. deburghiae* Reeve, 1857 und *B. purpuratus* Chenu, 1859, bezeichnet haben. Von *B. deburghiae* Reeve läßt sich die neue Art klar abgrenzen. Ihre Verbindung zu dem Taxon *purpuratus* Chenu, 1859, soll im folgenden ebenfalls erörtert werden.

Genus Babelomurex Coen, 1922

Babelomurex gabriellii, spec. nov.

Typen. Holotyp: Zentrale Philippinen, 100–200 m (Zoologische Staatssammlung München, Eing. Kat. Nr. 1836. Paratypen: 7, alle in der Sammlung J. Gratz

Beschreibung

Maße:	Holotyp:	20,8 mm
	Paratypen:	
	1	23,0 mm
	2	22,7 mm (rote Form)
	3	19,7 mm (rote Form)
	4	19,3 mm
	5	18,9 mm
	6	17,6 mm
	7	13,9 mm

Schale insgesamt dünn, fein, pagodenartig, spindelförmig. Gewinde mäßig erhaben. Windungsanzahl 5 (ohne Protoconch). Protoconch mit zwei Umgängen, sehr klein. Folgende Windungen kantig gegeneinander abgesetzt mit Schulterkielen am Außenrand. Gesamtzahl der Kiele rund 40, spitzdrei-

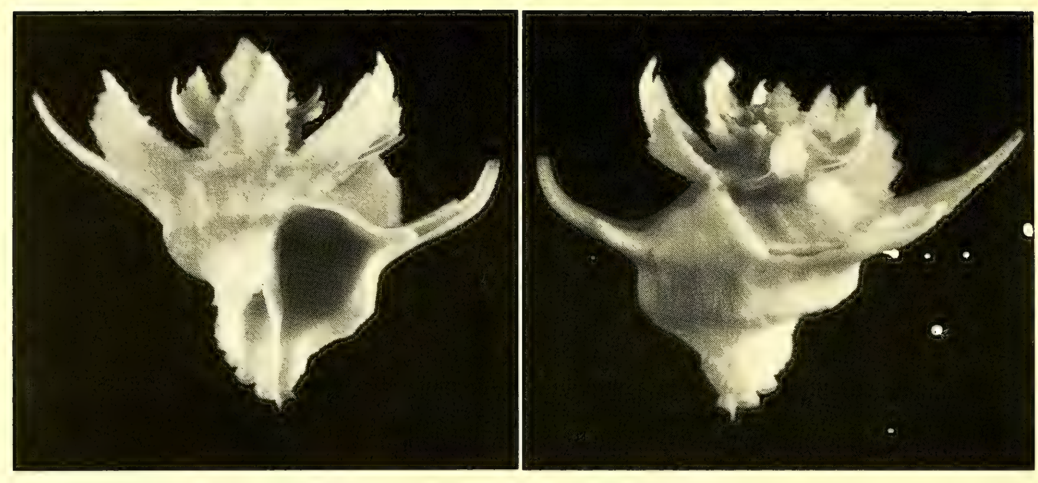


Abb. 1. *Babelomurex gabriellii*, spec. nov. Holotypus.

eckig, groß im Verhältnis zum Schalenkörper und mit breiter Anwuchskante. Genustypisch hohlfaltig, zur Gehäuseöffnung hin spaltförmig offen. Zur Gegenseite mit Kielrippen verstärkt, die auf ihrem Außenrand mit einer Reihe von Hohlschuppen bedeckt sind. Schulterkiele stehen um etwa 45 Grad aufgebogen von der Schale ab. Sutur unauffällig. Windungsbereich über und unterhalb der Schulterkeile mit vielen extrem feinen Spiralbändern geschmückt, die feinst geschuppt sind. Schale wirkt daher ohne Vergrößerung fast glatt. Arttypische Winkelbildung unterhalb der Schulterkiele im Mittelbereich der Windungen. Fasciole schmal. Gehäuse tief genabelt. Siphonalkanal mäßig lang, schwach aufgebogen. Gehäuseöffnung suboval, aufgrund des Windungsaufbaus am Außenrand von abgewinkelter Kontur. Kolumellarkallus sehr schmal, porzellanartig glänzend, blaßviolettrosa, wie auch die üb-

Abb. 2. *Babelomurex gabriellii*, spec. nov. Paratypen 1–7.

rige Innenseite. Schalenfarbe insgesamt blaßbräunlich-violettrosa (pastell-auberginefarben), seltener hell-lachsrot. Proto- und Teleconch orangegelb (rot bei roter Farbform. Operculum hellgelb durchscheinend bis braungelb mit dezentriertem Nucleus.

Variation. Bei den vorliegenden acht Exemplaren fallen bereits Unterschiede in Form und Ausprägung der Schulterkiele auf: In manchen Fällen sind sie etwas breiter und lockenartig aufgebogen, andererseits eher schmal, spitz und horizontaler. Es sind dies typisch individuelle Variationen, wie sie auch bei vielen anderen Arten des Genus *Babelomurex* zu finden sind, besonders ausgeprägt innerhalb der *deburghiae*-Gruppe, zu der auch die hier vorgestellte neue Art zählt. Auffallender ist das Vorkommen einer hellroten Farbform mit einem Schalenaufbau, der im übrigen der Typus-Form entspricht. Sie wurde von Kosuge & Suzuki (1985) als *purpuratus* Chenu, 1859, bezeichnet und in mehreren Stükken abgebildet.

Nach Auffassung des Autors ist aber *purpuratus* Chenu, aufgrund seines Studiums der Originalbeschreibung, ein nomen dubium. Der Kupferstich in Chenu könnte zum Beispiel *longispinosus* Suzuki, 1972, darstellen oder eine ähnliche Art. Weil außerdem der Holotyp verloren ist, fasse ich die Exemplare, die Kosuge & Suzuki abbilden und voreilig als *purpuratus* Chenu eingeordnet haben, zusammen unter *B. gabriellii*, spec. nov., rote Farbform.

Verbreitung und Habitat. Philippinen, besonders Zentralphilippinen, in 100–200 m Tiefe, als Bestandteil der korallinen Epifauna. Ein ausgedehnteres Vorkommen, etwa südlich bis Indonesien, ist nicht nachgewiesen, aber wie bei vielen verwandten Arten recht wahrscheinlich. Nördlich ihrer bisher bekannten Verbreitungszone, in Taiwan und Südjapan, ist diese Species nicht gefunden worden.

Die Schalen werden von einheimischen Fischern mit Wickelnetzen geborgen, die man durchschnittlich 100–200 m ins Meer abläßt.

Differentialdiagnose.

B. deburghiae Reeve, 1857, ist eine sehr polymorphe Species, vor allem in Form und Größe der Schulterkiele, hat aber viel gröbere Spiralbänder und keinen Windungsknick. *B. deburghiae latipinnatus* Azuma, 1961, weist vergleichbare feine Spiralstrukturen auf, bei wesentlich flacherem Gewinde, verschmolzenen Schulterkielen, fehlendem Windungsknick und aprikosen- bis blaßfleischfarbener Grundfarbe. *B. cristatus* Kosuge, 1979, hat zwar den Windungswinkel von *B. gabriellii*, spec. nov., ist jedoch schmaler, hochgewundener, bräunlich und mit glatten Windungen.

Etymologie. Zu Ehren meines Freundes Ludwig Gabrielli, Neuss, Sammler und Liebhaber von Meeresschnekken, zu seinem siebzigsten Geburtstag.

Literatur

Azuma, M. 1961. Descriptions of six new species of Japanese marine Gastropoda. – Venus (Tokyo) **21** (3): 296–303

Chenu, J. C. 1859. Manual de conchyliologie: 1–508, Paris

Coen, G. 1922. Del genere *Pseudomurex* (Monterosato, 1872). – Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civ. Storia Nat. Milano **16**: 68–70

Kosuge, S. 1979. Descriptions of two new subgenus and seven new species of the genus *Latiaxis* (Gastropoda, Mollusca). – Bull. Inst. Malac. Tokyo **1** (1): 3–8

Kosuge, S. & M. Suzuki 1985. Illustrated catalogue of *Latiaxis* and its related groups, family Coralliophilidae. – Inst. Malac. Tokyo, special publication no. **1**: 1–82, Tf. 1–50

Reeve, L. A. 1857. Descriptions of seven new shells from the collection of the Honorable Sir David Barclay of Port Louis, Mauritius. – Proc. Zool. Soc. London, 207–210

Requien, E. 1848. Catalogue des coquilles de l'île de Corse: I–XII, 13–111, Avignon

Suzuki, M. 1972. Descriptions of new species of *Latiaxis*. – Pacific Shell News **6** (6), keine Seitenzahlen

22. Riehl, R. & H. A. Baensch: Aquarien Atlas. – Mergus, Verlag für Natur- und Heimtierkunde, Melle. 7. Auflage, 1988. 992 pp. ISBN 3-88244-017-1 (bound), ISBN 3-88244-012-0 (softcover), ISBN 3-88244-050-3 (English edition bound).

Baensch, H. A. & R. Riehl: Aquarien Atlas 2. – Mergus, Verlag für Natur- und Heimtierkunde, Melle. 2. Auflage, 1987. 1212 pp. ISBN 3-88244-011-2 (bound), ISBN 3-88244-014-7 (soft-cover).

The first volume (already in its 7th edition) presents informations on aquarium material and technics, water chemistry, fish feeding and diseases, etc. The bulk of the book consists in information about aquarium care of 660 species of freshwater fishes and 100 plant species. Typically, species accounts occupy an half page and includes Latin and German names, synonyms, distribution, sexual dimorphism, ‚sociability', required aquarium conditions, reproduciton, feeding, preferred temperature, maximum size; each species is illustrated by a colour photograph on the facing page. The quality of the illustration is usually excellent. The selected species are those most commonly met in the aquarium hobby. The second volume (2nd edition) presents 150 species of plants and 850 fish species not included in the first volume. These are species less commonly seen in the aquarium hobby or recently discovered or introduced. The presentation ist the same as volume 1. Obvious misidentifications are rare in volume 1; *Homalopetra zollingeri* (p. 449) is probably *Balitora burmanica; the use of the generic name Roloffia* (on which the International Commission on Zoological Nomenclature had to rule many years ago) is very unfortunate; the fish illustrated as *Tetraodon fluviatilis* (p. 867) is *T. nigroviridis* and *T. steindachneri* (p. 869) is *T. biocellatus*. Misidentifications are more numerous in volume 2. Species protected by the Washington Convention and whose trade is prohibited (like *Scleropages formosus*, (p. 1153). have probably not their place in such a book. M. Kottelat

23. Smith, M. M. & P. C. Heemstre (ed.): Smiths' Sea fishes. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, 1986. ISBN 3-540-16851-6.

Smiths' Sea fishes is a thoroughly changed revision of the classical book on South Africa fishes published by J. B. Smith in 1949. Some 76 ichthyologists from 15 countries contributed family accounts. The primary purpose of the book is to provide means to identify the 2200 species (in 270 families) of fishes known or likely to occur in the seas of southern Africa. The variety of habitats in this area explains the richness of the fish fauna: coral reefs, estuaries, beaches, mud flats, kelp beds, open ocean with depths exceeding 5000 m; this area is also the meeting place of three great oceans. About 13% of the species are endemics. Except for Japan, no other area has a more varied marine fish fauna. The book starts with general sections on the ‚Biology of fishes', ‚Dangers of the sea', ‚Effect of fishings', ‚Common names', ‚Oceanography of the Southern Africa Region', etc. A typical specis account includes primary synonymy and a diagnosis. Keys are proided to genera and species, and to families within orders. There is no key to the orders.

Every species is illustrated, either by black and white photographs or line drawings in the text, or on 144 colour plates. Some 1500 species are illustrated on the colour plates which are grouped at the end of the book. The work ist completed by an index to fin formulas, a glossary, a 42 pages bibliography and an index.

The price is reasonable when one considers the size and the quality of this work, the quality of the paper, the plates and the binding. M. Kottelat

24. Sainsbury, K. J., Kailola, P. J. & G. G. Leyland: Continental shelf fishes of northern and north-western Australia, an illustrated guide. – Clouston & Hall, Flyshwick, Australia. Distributed outside of Australia by E. J. Brill, Leiden. ISBN 0-949742-80-5. 1985. viii – 375 pp. Dfl. 150.–.

This book is a result of a fisheries research program along the coasts of northern and north-western Australia. It provides descriptions and colour illustrations of 531 species and a list of the 732 species recognized in the collectins made in this area. The aim of the book is to provide means to identify the catches of the local trawl fisheries. There is no key to the families, only a series of line drawing representing typical shape and characters. There is also no key to the species. A typical species account includes Latin and English names, diagnosis, bibliographical references and a colour photograph on the facing page. The photographs are nice (but the specimens used are not always fine, a result of trawling) and the presentation is superb. The book ist completed by a list of the species with distribution and depth zones as well as a list of voucher specimens, a 10 pages bibliography and an index. M. Kottelat

SPIXIANA	12	3	233–260	München, 29. Dezember 1989	ISSN 0341–8391

Die Fauna verschieden bearbeiteter Wiesen im oberbayerischen Raum

I. Gastropoda

Von **Rosina Fechter**

Fechter, R. (1989): The fauna of differently treated meadows in the upper Bavarian region. – Spixiana **12/3:** 233–260

For comparative studies on the soil fauna 6 test areas were selected: two turf areas which were kept close crepped, one long stemmed fat meadow and an adjacent strip of deciduous woodland in the park of Nymphenburg Castle at Munich, as well as an untreated poor meadow and a separate fertilized plot near Reisach. The samples were taken from 3 levels, 0–5, 5–10 and 10–20 cms of depth. A vegetation list, characterising the individual types of meadows and a description of the soil structure are given. Among the environmental factors porosity, humidity and temperature were found to be particularly important. Humus content, nitrogen, calcium and P_2O_5 have been ascertained by chemical analysis. Distribution and abundance of the gastropod species with their biological and ecological data are studied.

Dr. Rosina Fechter, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstr. 21, D-8000 München 60, F. R. G.

Einleitung

Im Rahmen einer Untersuchung über die Tierwelt von Wiesenböden in den Jahren 1954–56 wurde die gesamte Bodenfauna erfaßt, jedoch nur die Collembola und Coleoptera wurden bisher veröffentlicht. Die Untersuchung erbrachte ein umfangreiches Datenmaterial, das für die damalige Fragestellung nur von peripherem Interesse war, das aber heute, wo Bestandserfassungen und -veränderungen als Basis für die Beurteilung von qualitativen Veränderungen der Umweltstruktur und eventuell daraus zu ziehender Konsequenzen hinsichtlich notwendiger Schutzmaßnahmen dienen, von Bedeutung sein könnte. Da es weithin an derartigen Bezugsbasen fehlt, andererseits aber langfristige Veränderungen im ökologischen Beziehungsgefüge nur durch wiederholte Analysen der Faunenzusammensetzung und abiotischen Faktoren feststellbar sind, seien hier für die in Aussicht genommene Nachuntersuchung der betreffenden Gebiete die damals im Bereich der Gastropodenfauna erhobenen Befunde mitgeteilt. Gleichzeitig kann dies als Beitrag zur Erfassung der bayerischen Fauna gewertet werden.

Methodik

Um eine umfassende Grundlage für ein breites Artenspektrum zu bekommen, wurden aus 54 Probenahmen in 3 Tiefenschichten 162 Einzelproben untersucht. Für die Erfassung der größeren Bodentiere und damit auch der Gastropoda wurde ein Quadrat von 25×25 cm abgegrenzt. Die Proben wurden bis in eine Tiefe von 20 cm entnom-

men und in 3 horizontale Schichten zerlegt, die den Tiefenzonen von 0–5, 5–10 und 10–20 cm entsprachen, wobei für die Gastropoden im wesentlichen die oberste, gut durchwurzelte Schicht in Frage kommt, in den tieferen Schichten die Individuenzahl eklatant zurückgeht und der Anteil an leeren Schalen sich erhöht. Pflanzenbestand, Mikroklima, aber auch die Bodenbeschaffenheit sind für die Tiere von wesentlicher Bedeutung. Dem wurde durch Vegetationsaufnahmen, Bodenanalysen und Messungen des Temperaturganges Rechnung getragen. Die Temperaturmessungen erfolgten durch Einführung von Thermoelementen in die drei oben definierten Tiefenzonen, wobei der Temperaturgang fortlaufend auf einem Vielfachschreiber registriert wurde. Die Proben wurden zuerst auf weißem und schwarzem Papier ausgelesen und dann aufgeschwemmt.

Beschreibung der verschiedenen Untersuchungsgebiete

1. Lage, Vegetationsaufnahme und Charakteristik der untersuchten Standorte

Die Untersuchungen begannen im Juni 1954 mit der Bearbeitung von 3 Kulturwiesen und einem schmalen Laubwaldstreifen im Parkgelände des Schlosses Nymphenburg (Abb. 1) im folgenden als Rasen 1 (NR 1), Rasen 2 (NR 2), Wiese (NW) und Wald (NWa) bezeichnet.

Die beiden Rasenflächen sind stets kurz gemäht und zeigen nur geringe Lückigkeit. Die Vegetationsaufnahme ergibt folgendes Bild:

Gräser 40 %

4 *Bromus erectus*
5 *Avena pubescens*
7 *Festuca rubra*
3 *Holcus lanatus*
2 *Dactylis glomerata*
7 *Festuca pratensis*
1 *Poa pratensis*
2 *Trisetum flavescens*
2 *Anthoxanthum odoratum*
1 *Lolium perenne*
2 *Poa pratensis angustifolia*
1 *Agrostis vulgaris*
2 *Brachypodium pinnatum*
1 *Luzula campestris*

Leguminosen 30 %

7 *Trifolium pratense*
15 *Trifolium repens*
5 *Medicago lupulina*
3 *Trifolium dubium*

Kräuter 30 %

3 *Knautia arvensis*
2 *Hieracium pilosella*
1 *Rumex acetosa*
4 *Chrysanthemum leucanthemum*
3 *Plantago media*
2 *Plantago lancolata*
3 *Leontodon autumnalis*
1 *Taraxacum officinale*
2 *Bellis perennis*
2 *Brunella vulgaris*
2 *Veronica chamaedrys*
1 *Galium mollugo*
2 *Leontodon hispidus*
1 *Achillea millefolium*
+ *Cerastium triviale*
+ *Pimpinella magna*
+ *Heracleum sphondylium*
1 *Ajuga reptans*
+ *Ranunculus acer*

Charakteristik

Der kurzgemähte Parkrasen ist von ähnlichem Typ wie die ebenfalls bearbeitete langhalmige Parkwiese. Er weist außerdem noch *Brachypodium pinnatum* als Trocken- und Magerkeitsanzeiger auf. Das starke Vorherrschen der Leguminosen dürfte neben einer Kompostdüngung vor allem dem Schnitt und der dadurch erfolgten Ausschaltung der Lichtkonkurrenz niederwüchsiger Pflanzen zuzuschreiben sein.

---

* Die vor den Pflanzennamen aufgeführten Häufigkeitszahlen drücken den prozentualen Anteil nach der Klapp-Stählin'schen Skala aus.

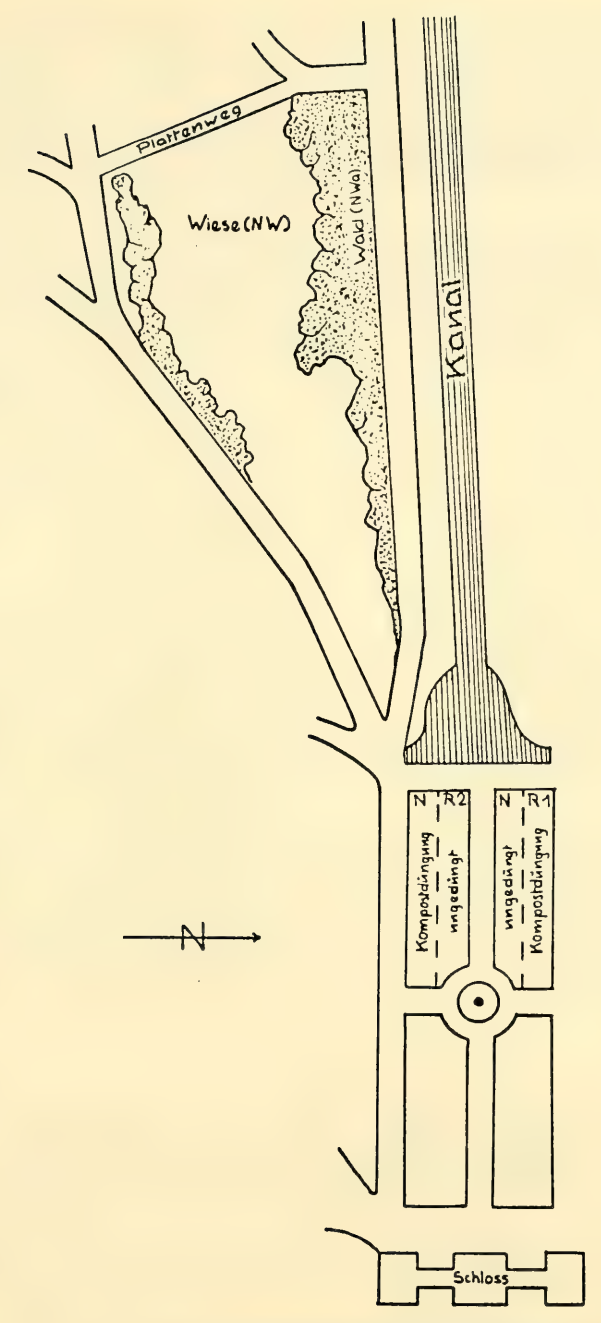


Abb. 1. Untersuchungsgelände München-Nymphenburg.

a) Rasen 1 wurde zweimal mit Kompost gedüngt. Auf diesem Rasenstück erfolgten insgesamt 13 Probeentnahmen: am 5. Juli, 9. August, 26. Oktober 1954; 13. Januar, 21. April, 15. Juni (Düngung! Von hier an parallellaufende Untersuchungen des gedüngten und ungedüngten Teils). 1. August, 19. September 1955 und 3. Januar 1956.

b) Rasen 2 unterscheidet sich im Bewuchs von Rasen 1 in keiner Weise, wohl wurde er aber anders behandelt. Der ebenfalls kurz gehaltene Rasen wurde in Abständen von 3 Monaten mit einem Extrakt aus gerührtem Kuhmist unter Zugabe kleinster Mengen von Eichenrinde, Baldrian, Brennessel, Kamille, Schafgarbe und Löwenzahn gespritzt und darüberhinaus auch hier eine Hälfte der Fläche mit Kompost gedüngt. Auf diesem Rasen wurden 7 Proben entnommen: am 19. Juli, 17. August, 28. Oktober 1954; sowie am 4. Januar, 13. April und nach der Düngung auf beiden Teilflächen am 15. Juni 1955.

c) 3. Untersuchungsfläche eine langhalmige Parkwiese. Ein- bis zweimaliger Schnitt und leichte Thomasmehldüngung waren die einzige Behandlung dieser Kulturwiese. Die nach W und O hin offene Fläche wird im N und S von einem schmalen Waldsaum begleitet. Die Exposition ist leicht muldig, die Lückigkeit durch Maulwurfbestand ist sehr stark.

Der Pflanzenbestand ist folgender:

Gräser 50 %

10 *Festuca pratensis*
5 *Festuca rubra*
5 *Dactylis glomerata*
12 *Trisetum flavescens*
4 *Arrhenateretum elatius*
2 *Poa pratensis angustifolia*
1 *Poa trivialis*
3 *Bromus erectus*
3 *Holcus lanatus*
1 *Bromus mollis*
1 *Anthoxanthum odoratum*
2 *Avena pubescens*
1 *Cynosurus cristatus*

Leguminosen 15 %

10 *Trifolium pratense*
5 *Trifolium repens*
+ *Vicia sepium*
+ *Lathyrus pratensis*

Kräuter 35 %

2 *Ranunculus acer*
8 *Taraxacum officinale*
2 *Plantago lanceolata*
4 *Bellis perennis*
2 *Achillea millefolium*
2 *Chrysanthemum leucanthemum*
2 *Rumex acetosa*
3 *Ajuga reptans*
+ *Pimpinella magna*
1 *Knautia arvensis*
1 *Galium mollugo*
1 *Veronica chamaedrys*
1 *Cerastium triviale*
1 *Plantago media*
1 *Salvia pratensis*
2 *Ranunculus bulbosus*
1 *Glechoma hederacea*
+ *Heracleum sphondylium*
1 *Brunella vulgaris*
+ *Geum rivale*
+ *Strachys officinalis*

Charakteristik

Eine dem Arrhenatheretum-Brometosum nahestehende, trisetumreiche Fettwiese mit aus dem Brometalien übergreifenden Wärme- und Trockenheitsanzeigern (*Bromus erectus, Plantago media, Salvia pratensis* und *Ranunculus bulbosus*). Die Artkombination gibt einen Hinweis auf die Herausentwicklung aus einem Halbtrockenrasen (Magerrasen) mittels Düngung, Pflege und Nutzungsmaßnahmen.

Siebenmal wurden hier Proben gezogen: am 21. Juni, 23. August, 11. Oktober 1954; 5. Januar, 19. April, 27. Juli und 24. Oktober 1955.

d) Schließlich wurde noch der an diese Wiese im N angrenzende Laubwaldstreifen in die Untersuchungen einbezogen, um eventuelle Einflüsse und Wechselbeziehungen zwischen Wiese und Wald feststellen zu können.

Der stets feuchte, stark durchwurzelte Waldboden wird bestanden von:

Baumwuchs

Kronenschluß

Carpinus betulus	10%
Fraxinus excelsior	20%
Acer platanoides	60%

Strauchwuchs

3	*Lonicera xylosteum*
1	*Acer platanoides*
2	*Fraxinus excelsior*
2	*Ligustrum vulgare*
+	*Tilia cordata*
+	*Viburnum lantana*
1	*Cornus sanguinea*
+	*Prunus padus*
1	*Carpinus betulus*
1	*Fagus silvatica*

Unterwuchs

Gräser

1	*Poa nemoralis*
3	*Brachypodium silvaticum*

Kräuter

2	*Symphytum leonhardtianum*
1	*Galium silvaticum*
1	*Stachys silvatica*
2	*Mercunialis perennis*
2	*Hepatica triloba*
1	*Geum urbanum*
+	*Sonchus oleraceus*
+	*Ajuga reptans*

Charakteristik

Der Bestand läßt sich typologisch noch am ehesten mit dem Galio-Carpinetum (Ostbayrischer Eichen-Hainbuchenwald) vergleichen. Eine leichte Neigung zum Alno-Ulmion-Verband wird durch *Stachys silvatica* angedeutet.

Eine entsprechende Fallaubauflage bildet die Förna. In dreimonatigem Abstand liefen, parallel zu den Probeentnahmen in der angrenzenden Wiese, 5 Untersuchungen: am 11. Oktober 1954, 5. Januar, 19. April, 27. Juli und 24. Oktober 1955.

e) im Frühjahr 1955 wurde ein weiteres Wiesengelände in die Untersuchungen einbezogen. Die Untersuchungsflächen liegen im Voralpenland zwischen Mangfall und Schlierach, südlich von ihrem Zusammenfluß (Abb. 2), im Einzugsgebiet des Münchner Leitungswassers. Die offene Grasfläche, die nur im O durch einen bewaldeten Hang begrenzt ist, entbehrt seit 50 Jahren jeder Düngung. Es wurden 2 Parzellen bearbeitet. Bei einer blieb der ursprüngliche Zustand weiterhin erhalten, sie wurde nur einmal im Laufe des Sommers gemäht.

Eine Vegetationsaufnahme des Ausgangsbestandes (als R Wu bezeichnet) ergibt folgende Verteilung:

Gräser

2	*Festuca pratensis*
+	*Holcus mollis*
2	*Poa pratensis*
3	*Bromus crectus*
+	*Carex* spec.
+	*Carex* cf. *alba*
+	*Avena pubescens*
1	*Dactylis glomerata*

Leguminosen

2	*Trifolium pratense*
+.2	*Anthyllis vulneraria*
+.2	*Lotus corniculatus*
+	*Vicia cracca*
+	*Lathyrus pratensis*
+	*Trifolium repens*
+.2	*Hippocrepis comosa*
+	*Medicago lupulina*

Moose

4	*Rhytidiadelphus triquetrus*

(Skala nach Braun-Blanquet)

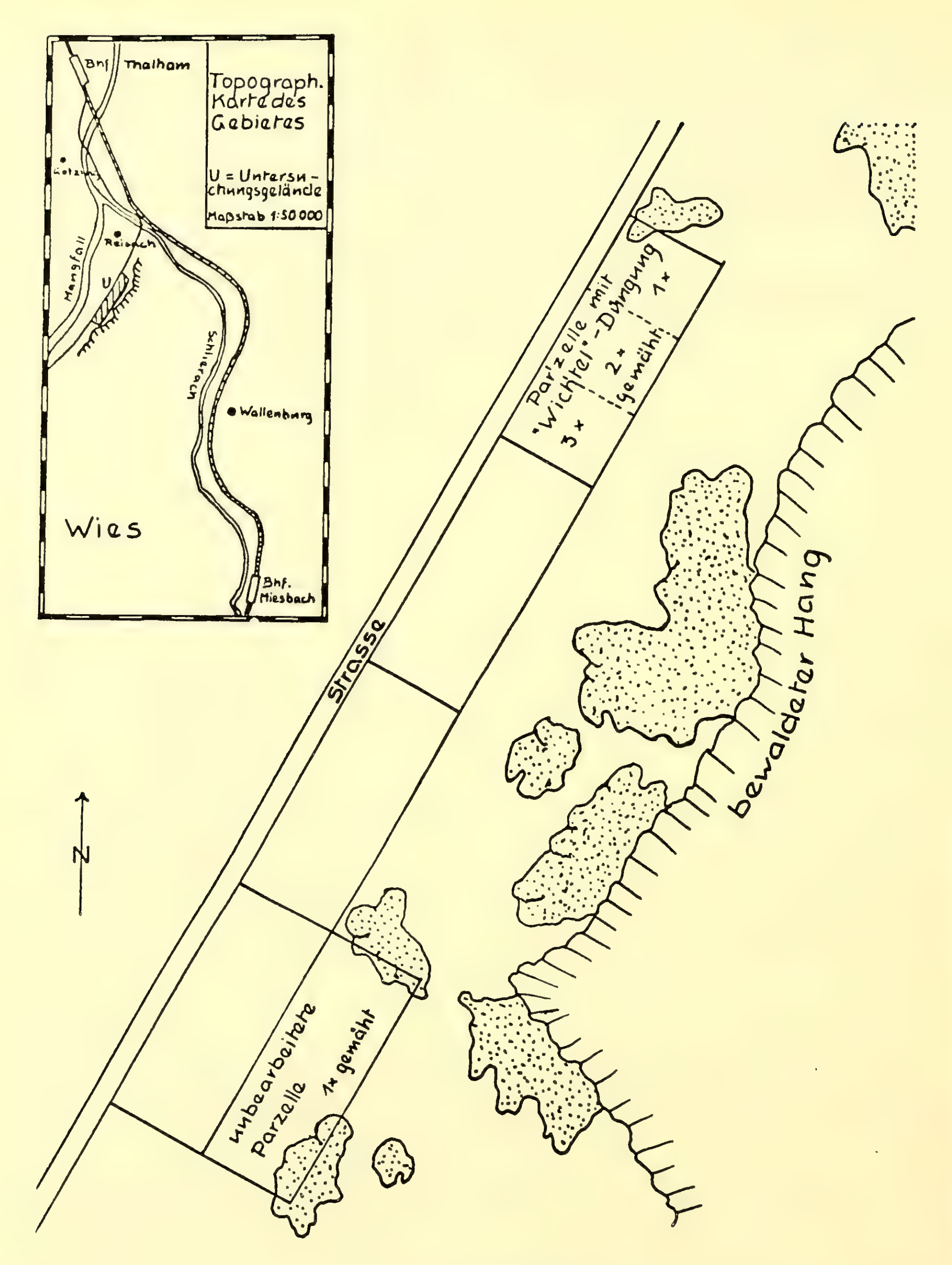


Abb. 2. Untersuchungsgelände Reisach.

Kräuter

1	*Ranunculus acer*	+	*Heracleum sphondylium*
1	*Ranunculus breyninus*	+	*Cerastium caespitosum*
1	*Rumex acetosa*	1	*Plantago lanceolata*
1	*Alchemilla vulgaris*	1	*Knautia arvensis*
2	*Thymus serpyllum*	+	*Centaurea jacea*
2	*Achillea millefolium*	+	*Pimpinella major*
1	*Brunella vulgaris*	+	*Aegopodium podagraria*
1	*Plantago media*	+.2	*Equisetum arvense*
1	*Euphrasia rostkoviana*	+	*Viola hirta*
+	*Veronica chamaedrys*	+	*Cardamine pratensis*
1	*Sanguisorba minor*	+.2	*Cirsium oleraceum*
1	*Chrysanthemum leucanthemum*	+	*Tragopogon pratensis*
2	*Leontodon hastilis*		

Charakteristik

Die ursprünglichen Grasflächen beherrscht ein sekundäres Mesobrometum. Wasserentzug und Verarmung an Nährstoffen schufen die „tote" Narbe der Halbtrockenrasen der aufrechten Trespe. Durch die Düngung sollte eine biologisch tätige Bodenschicht von höherem Wert als Filter für die in den Boden versickernden Niederschläge geschaffen werden.

f) Auf der zweiten Parzelle (im folgendem R Wg bezeichnet) wurde „Wichtel"-Dünger aufgebracht, außerdem wurde diese Fläche dreimal, in Abständen von 1 Monat (25.5.–15.6.–13.7.55) gemäht.

Hier ergibt eine Bestandsaufnahme folgendes Bild:

Gräser			
2	*Dactylis glomerata*	+°	*Astrantia major*
3	*Festuca pratensis*	1.2	*Sanguisorba minor*
2	*Poa pratensis*	+	*Equisetum arvense*
1	*Bromus erectus*	+	*Pastinaca sativa*
1.2	*Carex* cf. *glauca*	2	*Heracleum sphondylium*
+	*Carex alba*	+	*Daucus carota*
+	*Trisetum flavescens*	1.2	*Carum carvi*
		+	*Knautia arvensis*
Leguminosen		+	*Aegopodium podagraria*
1	*Trifolium pratense*	+°	*Viola hirta*
1	*Vicia cracca*	+	*Ajuga reptans*
+	*Lathyrus pratensis*	+	*Achillea millefolium*
+	*Lotus corniculatus*	+	*Potentilla recta*
+	*Trifolium montanum*	+	*Brunella vulgaris*
+	*Medicago lupulina*	+°	*Galium mollugo*
		1	*Thymus serpyllum*
Moose		+	*Plantago lanceolata*
2	*Climacium lendrardes*	+	*Buphtalmum salicifolium*
2	*Rhytidiadelphus triquetrus*	+	*Primula elatior*
		+	*Chrysanthemum leucanthemum*
Kräuter		1	*Plantago media*
3	*Cirsium oleraceum*	+	*Euphrasia rostkoviana*
2	*Pimpinella major*	+	*Alchemilla vulgaris*
1	*Ranunculus acer*	+	*Tragopogon pratensis*
1	*Ranunculus breyninus*	1	*Centaurea jacea*
+	*Serratula tinctoria*	(+)	*Campanula rotundifolia*
2	*Taraxacum officinale*		

Charakteristik

Die Parzelle erhielt durch die Düngung Fettwiesencharakter, wobei allerdings zunächst noch verschiedene übergreifende Arten des Mesobrometums erhalten blieben.

Auf beiden Flächen wurden die Proben gleichzeitig gezogen, womit die besten Vergleichsmöglichkeiten gegeben waren. Da ja klimatische Verschiedenheiten im Faunenbild nur mit der unterschiedlichen Behandlung der beiden Flächen in Zusammenhang gebracht werden. Es liefen 11 Untersuchungen in einem Jahreszyklus: am 14. Mai, 20. Juni, 12. Juli, 18 August, 29. September, 7. November, 16. Dezember 1955; 23. Januar, 8. März, 25. April und 15. Mai 1956.

2. Der Aufbau der untersuchten Böden

Die Bodenprofile von Reisach und Nymphenburg gehören dem in Mitteleuropa häufigsten Bodentyp, dem der Braunerden an (Ramann 1911). Sie haben 3, in ihrer Mächtigkeit variierende Schichten, den A-, B- und C-Horizont ausgebildet.

Der A-Horizont, die oberste Bodenschicht, trägt die Grasnarbe und ist daher stark durchwurzelt. In ihm spielen sich die wichtigsten biologischen Vorgänge ab, er ist der Standort der Hauptverbreitung des tierischen und pflanzlichen Lebens. Diese Bodenschicht ist am meisten den Einflüssen des Klimas und der Bearbeitung durch den Menschen unterworfen. Durch Humusbeimengungen ist er dunkler gefärbt. Chemisch ist diese Schicht das Produkt von Verwitterungsvorgängen, die aber überwiegend beendet sind.

Von diesem humosen Boden überdeckt ist der B-Horizont. Die Lagerung ist bei ihm dichter, das Porenvolumen geringer. Er zeichnet sich, als die eigentliche Verwitterungszone, vor allem durch den Aufschluß und die Zersetzung unlöslicher Mineralien aus und ist dementsprechend reich an löslichen Salzen.

Der C-Horizont ist der Rohboden, aus dessen Verwitterung die beiden aufliegenden Horizonte hervorgegangen sind. Er selbst ist von der Verwitterung nur schwach angegriffen und stark mit Steinen durchsetzt. Einzelheiten veranschaulichen die folgenden Zusammensetzungen der Bodeneinschläge des Untersuchungsgebietes.

Repräsentativer Bodeneinschlag (Reisach, gedüngte Parzelle)

Einschlagtiefe 65 cm

Hauptwurzelzone 20 cm, Gesamtwurzeltiefe 65 cm.

A	0–14 cm:	dunkelbrauner, humoser Lehm, mäßig viele Gerölle. Braust nur an Kalkkörnchen bei Zugabe von HC1.
C_1	14–30 cm:	hellbrauner, plastischer Lehm, leicht graugescheckt, zahlreiche Gerölle. Braust nur an Kalkeinschlüssen.
C_2 ab	30 cm:	Grobsand und Kies verschiedener Korngröße bis große Steine. Wenig lehmiges Zwischenmittel. Braust gleichmäßig heftig.

Bodentyp: Pararendsina-Braunerde (siehe Abb. 3)

Repräsentativer Bodeneinschlag (Reisach, ungedüngte Parzelle)

Einschlagtiefe 70 cm

Hauptwurzelzone 25 cm, Gesamtwurzeltiefe 55 cm.

A	0–14 cm:	schwärzlich-brauner, humoser, etwas sandiger Lehm, mit wenig Kies. Braust schwach (nur Kalkörner).
C_1	14–43 cm:	Loser Kies (Feinkies), kalkreich.
C_2	ab 43 cm:	Feinkies mit mittelgroßen Steinen, wenig lehmiges Zwischenmittel.

Bodentyp: Pararendsina (–Braunerde)

Repräsentativer Bodeneinschlag (Nymphenburg)

Einschlagtiefe 65 cm

A	0–10 cm:	stark humoser Feinsand (Krume).
B	10–40 cm:	humoser, stark lehmiger Feinsand mit Feinkies.
C	ab 40 cm:	stark sandiger Fein-Mittelkies

Bodentyp: Braunerde

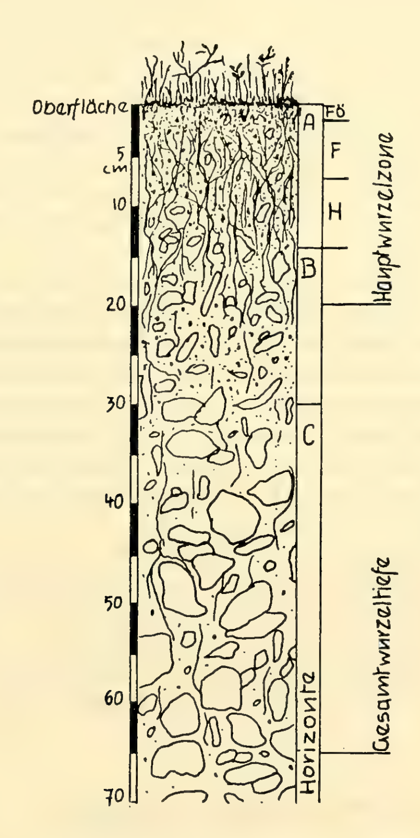


Abb. 3. Schematisches Profil der Pararendsina-Braunerde in Reisach.

Fazit: Die Bodenprofile von Reisach und Nymphenburg unterscheiden sich vor allem durch das Fehlen des B-Horizonts bei den Reisacher Wiesenböden. In Nymphenburg weist auch der B-Horizont noch Humusbeimengungen auf.

Der A-Horizont spaltet wiederum in 3 Schichten auf, die, in Anlehnung an KÜHNELT (1950) als Förna, F- und H-Schicht zu bezeichnen sind (Abb. 3). Sie kennzeichnen bestimmte Stufen der Abfallzersetzung. Unzersetzter Bestandesabfall, auf den Wiesen im wesentlichen Reste von Gras und Moos, im Wald eine Auflage von Laub, bilden die locker geschichtete Förna, die mit den im Vergleich zu tieferen Bodenschichten extremen Schwankungen ihres Eigenklimas große Anpassungsfähigkeit von ihren Bewohnern fordert. Die Organismen, die diesen Bedingungen entsprechen, arbeiten mit den Bakterien an der Erstzersetzung der Pflanzenreste. In der darunterliegenden F-Schicht wirken Bakterien und Bodentiere, die hier ihre größte Dichte entfalten, an der Weiterverarbeitung des Bestandesabfalls. In den untersuchten Böden schließt an diese Schicht die H-Schicht an, an deren Bildung die Bodenorganismen, besonders die Regenwürmer, durch Mischung des organischen und anorganischen Materials in Form von Ton-Humus-Komplexen, maßgeblichen Anteil haben.

3. Geologische Grundlagen

Den orographischen Charakter der Bayerischen Hochebene bei München, dem 1. Untersuchungsgebiet, prägen eiszeitliche Ablagerungen. Über den tieferen Untergrund ist wenig bekannt, miozänes Tertiär wurde bis zur Bohrtiefe von über 200 m nachgewiesen. Wechsellagernde Bänke von Feinkies, Sand und Flinzmergeln bilden diese Formation, die das ganze Gebiet unterlagert. Der Deckenschotter führt vorwiegend Gerölle aus den Kalkalpen. Sandige Moränen und Schotter der Rißeiszeit finden sich all diesen Gebilden aufgelagert. Die Moränen sind stets ungeschichtet, reich an kristallinen Geschieben, an Blöcken und Schlamm. Von diesen Moränen gehen nordwärts Schotter aus, die oberflächlich den größten Teil des Gebietes um München bedecken. Der Verwitterungslehm dieser Niederterrassenschotter ist selten dicker als 25 cm und vom Boden mit seinen Humusstoffen kaum zu trennen.

Das 2. Untersuchungsgebiet, weiter südlich im Alpenvorland, liegt im Winkel zwischen Isargletscher und Inn-Chiemsee-Gletscher. Am südlichen Rand der obermiozänen Süßwassermolasse finden sich Konglomerateinlagerungen, die bei den Einschlägen als grobe Massen auftreten. Der C_2-Horizont ist vielleicht schon Taubenbergkonglomerat, wobei Frosterden von den Hängen mithergetragen sein können. Diese Konglomeratablagerungen sind Reste von Schuttmassen, die im Voralpengebiet ihren Ursprung hatten und in mächtiger Ausdehnung die damals noch ungefalteten Molassebildungen überlagerten. Das ungeschichtete Konglomerat umfaßt alle Korngrößen: Blöcke mit ½ m Durchmesser neben feinem Sand und sandigem Ton. Im feinen Material keine Verkittung durch kalzitische Bindemittel, da die Feinheit der Poren keine Bewegungsmöglichkeit des Wassers gewährt. An die Würmmoränen grenzen nagelfluhartig verfestigte Hochterrassenschotter an, in die Niederterrassenschotter eingeschaltet sind. Das Thalhamer Gebiet ist durch solche Niederterrassenschotter charakterisiert, die verschiedene ältere und jüngere Schichten ausgebildet haben. Auf der jüngsten dieser Schichten liegt Reisach. Den Steilrand am bewaldeten Hang des Untersuchungsgebietes bildet eine jüngere Terrasse in Wagram. Die interglazialen Kiese sind durch den Fluß, die Mangfall, stark abgetragen, so daß die sehr jungen nachglazialen Böden der Talsenke aufliegen. Sie werden kaum mehr überschwemmt.

Der Wiesenboden als Lebensraum

1. Physikalische Beschaffenheit des Bodens

Mit ihrer geschlossenen Pflanzendecke bieten die Wiesenböden in vieler Hinsicht günstige Bedingungen. Ihr größerer und stabilerer Bestand an Hohlräumen in denen sich die Luft- und Wasserzirkulation vollzieht, garantiert den Lebewesen die für ihre Existenz wichtigen Voraussetzungen.

Zersetzung organischer Substanzen, Wasserbewegung und Ionenkonzentration führen zu morphologischen Veränderungen des Bodens. Die Hohlräume des Erdreichs werden mit der ständigen Wiederholung ihres Systems von Eigenklima, chemischer und physikalischer Beschaffenheit, sowie Faunenzusammensetzung zu charakteristischen Biotopen.

Durchlüftungsverhältnisse

Im Hinblick auf die verschiedenen Hohlraumvolumina der Versuchswiesen ergeben sich beachtliche Unterschiede, wie nachfolgender Tabelle zu entnehmen ist.

Tab. 1. Hohlraumvolumina der untersuchten Böden

	Luftporenvolumen		Wasserporenvolumen	
	0–10 cm	10-20 cm Tiefe	0-10	10-20 cm Tiefe
NR 1	5,16%	9,82%	58,24%	50,65%
NR 2	8,60%	12,11%	54,13%	48,68%
NW	26,72%	19,66%	37,42%	49,95%
NWa	30,46%	35,93%	39,21%	38,66%
RWu	38,6 %	26,95%	35,21%	42,73%
RWg	34,82%	28,72	39,23%	44,44%

Als ausgezeichnet durchlüftete Böden erweisen sich die beiden seit vielen Jahren völlig unbearbeiteten Versuchsparzellen in Reisach, wodurch die Feststellung erhärtet wird, daß das Porenvolumen um so größer ist, je ursprünglicher der Boden. Die hohen Volumenwerte nehmen nach den tieferen, dichtergelagerten Bodenschichten hin langsam ab, doch ist diese Minderung unter einer Pflanzendecke geringer und zwar in dem Maße je dichter die Pflanzen stehen. Ähnlich sind die Verhältnisse im Waldboden in Nymphenburg.

Völlig anders verhalten sich die Wiesen in Nymphenburg. Die beiden Rasenflächen weisen ein ausnehmend kleines Luftporenvolumen, vor allem in den obersten Schichten auf. Auch das Gesamtporenvolumen liegt wesentlich niedriger. Der Hauptgrund dafür ist sicher in der dauernden Bearbeitung der Flächen zu suchen, durch die eine dichtere Lagerung geschaffen wird. Außerdem ist durch die kurze Rasendecke die Oberfläche stärker der Witterung ausgesetzt, wodurch eine festere Verbackung des Erdreichs bedingt ist. Wenngleich auch lange nicht mit den Reisacher Böden konkurrenzfähig, ist der Luftgehalt der Wiese in Nymphenburg mit 26,72 % in der oberen Schicht durchaus noch als gut zu bezeichnen.

Die Bodenfeuchtigkeit ist im allgemeinen ein wesentlicher abiotischer Faktor im Leben aller terrestrischen Organismen. Mit 35 % und 58 % kann die Wasserkapazität der untersuchten Böden als beachtlich bezeichnet werden. Die größten Schwankungen der Feuchtewerte treten in den obersten Schichten auf. Da während der ausgesprochen regenreichen Versuchsperiode meist ein Überangebot an Bodenfeuchtigkeit vorhanden war, läßt sich ein detailliertes Ansprechen der Organismen auf die Wasserkapazität schwer ermitteln.

2. Chemische Beschaffenheit des Boden

a) Humusgehalt

Unter den Lebensbedingungen im Boden spielt das Nahrungsangebot eine große Rolle. Einen annähernden Wert für den Gehalt an organischer Substanz ergibt die Bestimmung des Glühverlustes des Substrats.

Methodik: Der Glühverlust wurde bestimmt, indem jeweils 10 g der frischen Bodenproben bei 800° C eine Stunde lang geglüht wurden. Da beim Glühen neben der organischen Substanz auch das an die feinsten Bodenteilchen gebundene Konstitutionswasser verschwindet, fallen allerdings diese Ergebnisse etwas zu hoch aus.

Tab. 2. Tabelle der Glühverluste

	Nymphenburg				Reisach	
Schichttiefe	Rasen 1	Rasen 2	Wiese	Wald	Wiese ungedüngt	Wiese gedüngt
10 cm	20,1	20,3	18,3	33,6	20,2	21,9
20 cm	19,4	19,5	17,3	31,3	18,8	21,6

Nebenstehende Tabelle zeigt, daß in allen Versuchsflächen ein relativ hoher Gehalt an organischer Substanz vorhanden ist, der im Profil mit der Tiefe nur sehr langsam abnimmt, was auf gut durchlüftete Böden schließen läßt. Am geringsten sind diese Unterschiede in der gedüngten Parzelle in Reisach, die zudem von allen untersuchten Wiesenböden das höchste Substanzangebot aufweist. Den geringsten Gehalt an organischer Substanz zeigt die Nymphenburger Wiese. Die höchsten Mengen stellt der Waldboden mit seinem üppigen Pflanzenwachstum und der kräftigen Durchwurzelung. Man darf also sagen, daß in allen Versuchsflächen ein verhältnismäßig hoher Gehalt an organischer Substanz herrscht. Das Nahrungsangebot dürfte mengenmäßig und in seiner Zusammensetzung ausreichend sein.

Tab. 3. Verteilung des pH im Untersuchungsgebiet

Nymphenburg:	Rasen 1	7,36
	Rasen 2	7,31
	Wiese	7,30
	Wald	7,41
Reisach:	Wiese unbearbeitet	6,90
	Wiese gedüngt	7,31

b) Acidität

Methodik der pH-Bestimmung: 10 g der frischen Bodenprobe wurden mit 25 cm KCl-Lösung versetzt. Darauf wurden die Proben 10 Minuten auf dem Schüttelapparat geschüttelt; in der Aufschwemmung wurde der pH-Wert mit Hilfe einer Chinhydron-Kalomel-Elektrodenkette bestimmt.

Nachdem sich die größte Individuendichte erfahrungsgemäß im schwach alkalischen Bereich entfaltet, sind in den untersuchten Wiesen die Bedingungen günstig, denn hier bewegen sich die Werte einheitlich um den Bereich von 7,3, nur die Magerwiese in Reisach weist schwach sauere Reaktion auf. Eine gewisse lokale Inkonstanz in den pH-Werten (die Ergebnisse sind gemittelt) ist in der Wechselwirkung zwischen aeroben und anaeroben Zersetzungsvorgängen zu suchen.

c) Kalkgehalt

Kalk beschleunigt im Boden die Humuszersetzung, dabei werden die Nährstoffe aufgeschlossen, er verhindert die Verschlämmung der Bodenschichten, steigert die Krümelbeständigkeit und trägt zur

Durchmischung der mineralischen Bestandteile bei. Einen hohen Gehalt an kohlensauerem Kalk weisen die Nymphenburger Rasenflächen und der Wald auf, die Wiese zeigt sich weniger gut versorgt. Der geringe Kalkgehalt der schwach saueren Magerwiese in Reisach wurde durch die Düngung angehoben.

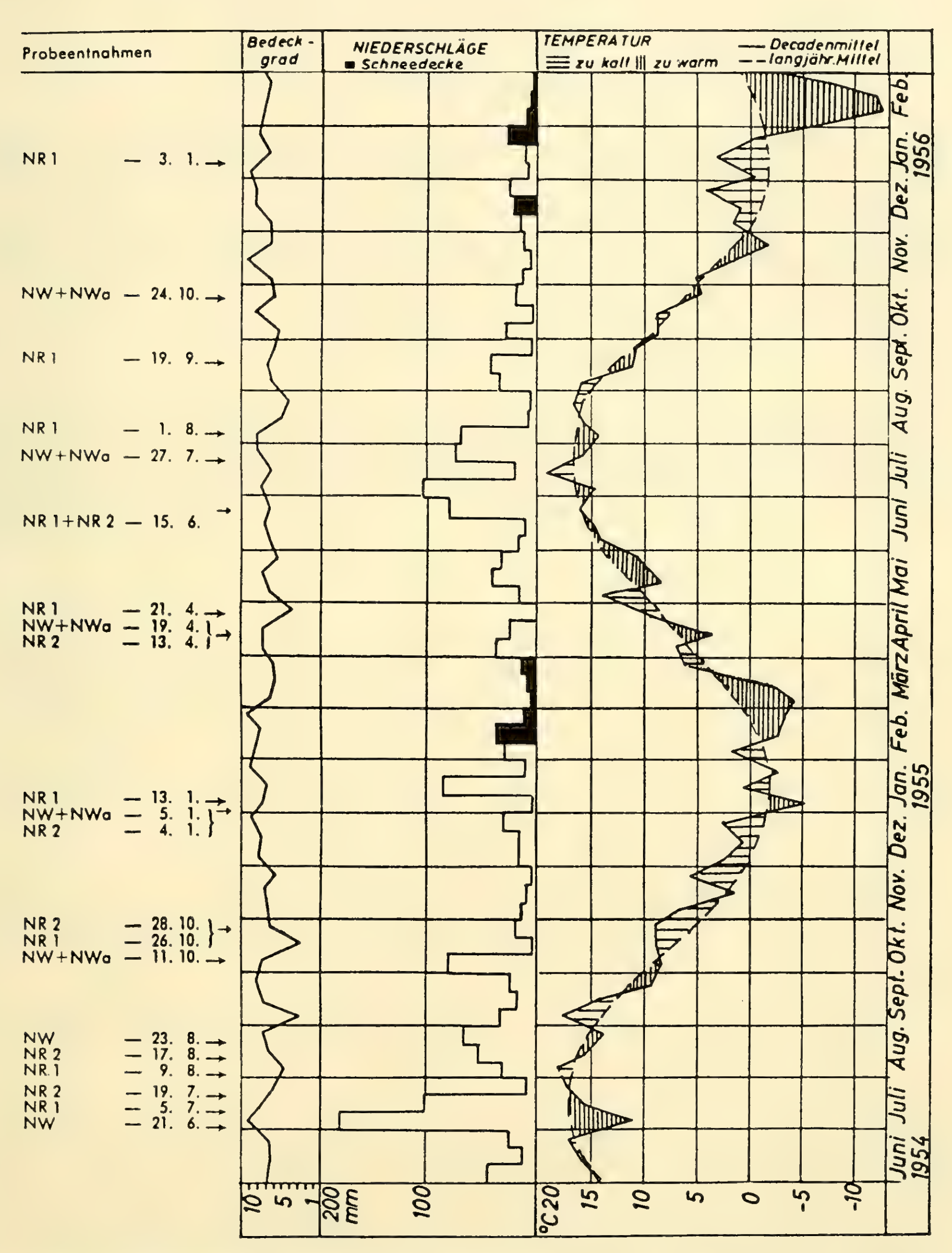


Abb. 4. Witterungsablauf während der Untersuchungsperiode (Juni 1954 – Februar 1956) im Bereich Nymphenburg.

d) Phosphorsäuregehalt

Hier sind die größten Unterschiede zu verzeichnen. Die P_2O_5-Versorgung kann in der Wiese und im angrenzenden Wald in Nymphenburg sowie in der unbearbeiteten Reisacher Parzelle als unzureichend gelten. Die beiden Rasenflächen und die gedüngte Wiese in Reisach sind hingegen gut bis reichlich versorgt. Phosphorsäure verbindet sich im Boden häufig mit Kalk und trägt somit auch zur Krümelbeständigkeit bei.

e) Stickstoffgehalt

Böden mit mehr als 0,3 % Stickstoff sind als gut versorgt zu bezeichnen, dies trifft für alle Böden im Untersuchungsgebiet zu, der Wald hat sogar einen Stickstoffgehalt von 0,6 %. Stickstoff dient zur Bildung von Pflanzeneiweiß. Die Bodentiere sind im Stickstoffkreislauf sowohl Produzenten als auch Resumenten, sie verwerten abgebautes pflanzliches Eiweiß und liefern nach ihrem Absterben tierisches Eiweiß. Bodenbakterien vollziehen die Umwandlung der Eiweißstoffe.

3. Das Klima der Versuchswiesen

Das Großklima wirkt sich nicht in jeder kleinen Witterungskomponenten, jedoch in seinem Gesamtablauf über das Mikroklima auf die Bodentiere aus, denen nur ein verhältnismäßig begrenzter Temperatur- und Feuchtigkeitsbereich dauernde Lebensmöglichkeit bietet. Das Mikroklima wird von den klimatischen Vorgängen in der bodennahen Luftschicht geprägt und ist im Tagesgang festgelegt.

a) Der Witterungsablauf während der Untersuchungsperiode

In dem Diagramm in Abb. 4 sind die wichtigsten Witterungsvorgänge dargestellt, was eine ausführliche Beschreibung des Witterungsablaufes erübrigt. Es kann daraus nicht nur der augenblickliche Zustand während der einzelnen Probenahmen festgestellt werden, sondern es ist auch ein Überblick über die vorhergehende Periode möglich. Der advektive Einfluß wurde nicht berücksichtigt. Besondere Bedeutung kommt der Strahlungsbilanz zu unter Berücksichtigung des Bedeckungsgrades. Während der Sommermonate lagen die Temperaturen bei bedecktem Himmel häufig unter dem Durchschnitt. Spätherbst und Winterbeginn hingegen waren zu warm. Im Februar 1956 war das Erdreich stellenweise bis 1 m tief gefroren, sonst schützte eine Schneedecke den Boden vor Frost.

Die Untersuchungsperiode zeichnete sich durch reichliche Niederschläge und somit meist zu hohe Bodenfeuchtigkeit aus; das zeigte sich in dem Vorhandensein von Tierarten die ausgesprochen feuchtes, bisweilen sogar nasses Milieu bevorzugen. Die mikroklimatischen Unterschiede beschränken sich hauptsächlich auf die obere Bodenschicht und sind in 25 cm Tiefe fast völlig ausgeglichen.

b) Die Auswirkungen des Großklimas auf die bodennahe Luftschicht und den Boden

Das Bestandsklima

Der Wiesenboden mit seiner dichten Pflanzendecke, die den Boden mehr oder weniger vor der direkten Bestrahlung und somit vor der großen, schädlichen Hitze am Tag, wie auch vor starker Abkühlung in der Nacht schützt, ist in besonderem Maße dazu prädestiniert, mikroklimatische Gegensätze sowohl im Tagesgang als auch über längere Perioden auszugleichen. Die bodennahe Luftschicht wird durch die Pflanzendecke beeinflußt, die durch ihren eigenen Wasser- und Wärmehaushalt auch den des Bodens steuert, auf dem sie gedeiht.

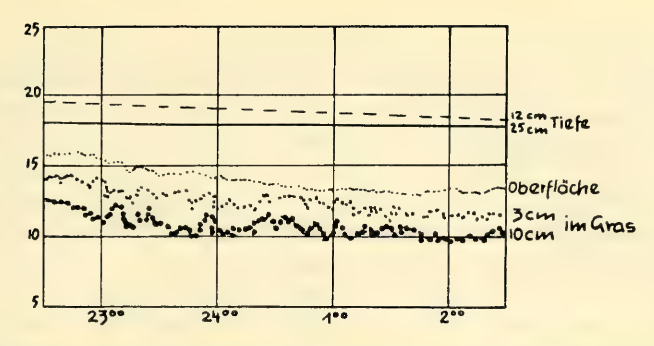


Abb. 5. Nächtliche kondensationsbedingte Temperaturschwankungen im Bestand einer Versuchswiese.

Im Bestand einer Versuchswiese durchgeführte Messungen geben den Temperaturverlauf eines Tages wieder. Durch die ausgleichende Wirkung des Mikroklimas, das sich in der Höhe der Halme eingestellt hat, ist der Boden sogar in der Nacht, wo sich der Temperaturverlauf im Bestand beruhigt, geschützt. Nur während der stärksten Taubildung, nach meinen Messungen zwischen 23.00 und 2.00 Uhr, treten Temperatursprünge besonders ausgeprägt in 10 cm Höhe auf, wobei jeder schubweisen Auskondensation ein sprunghaftes Ansteigen der Temperatur in der bodennahen Luftschicht entspricht (Abb. 5). Das hat eine starke thermische Turbulenz zur Folge, von der sogar der Gang der relativen Feuchte erheblich beeinflußt wird. Nachts liegen die tiefsten Temperaturen an der Bestandesgrenze, sie werden bei Sonnenschein rasch ausgeglichen; steigt die Sonne höher, wird mit ihrem steileren Einfallswinkel die bodennahe Luftschicht erwärmt und diese Erwärmung auch auf die obersten Bodenschichten übertragen.

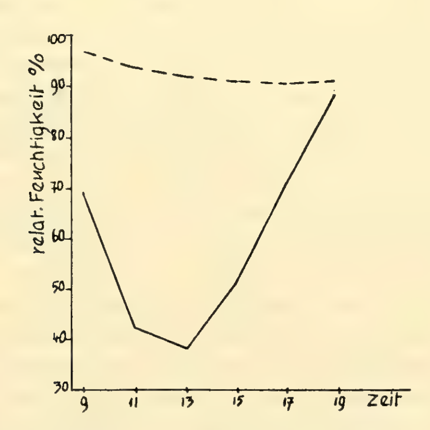


Abb. 6. Tagesgang der relativen Feuchtigkeit. ———— rel. Luftfeuchtigkeit, — — — rel. Feuchtigkeit im Gras in 10 cm Höhe.

Aber nicht nur der Wärme- sondern auch der Wasserhaushalt wird durch die Pflanzendecke reguliert (Abb. 6). Innerhalb der Pflanzendecke herrscht immer eine höhere und beständigere Feuchtigkeit als in der Atmosphäre, denn der Bewuchs hält den Wasserdampf fest und gibt zudem durch die Transpiration der Pflanzen selbst ständig Wasserdampf ab. Die Feuchtigkeitswerte wurden durch Serienmessung mit Haarhygrometern und Hygrographen ermittelt.

Wie stellt sich der von der bodennahen Luftschicht übermittelte Temperaturverlauf nun in den Bodenschichten der Versuchswiesen dar.

Die durch die Sonneneinstrahlung in einer dünnen Schicht an der Bodenoberfläche hervorgerufene starke Erwärmung pflanzt sich im Boden mit einer zunehmenden Verspätung der Extreme fort. Für die Böden in Reisach konnten z. B. folgende Werte ermittelt werden: in 3 cm Tiefe verschieben sich die Tagesextreme bereits um 1½ Stunden, in 5 cm Tiefe um 3 Stunden, in 12 cm um 8 Stunden und in 25 cm Tiefe hat sich die Temperaturamplitude sogar um 12 Stunden verlagert. Dabei darf die Bodenfeuchtigkeit nicht vernachlässigt werden. Nach Regenfällen liegt die Verschiebung der Extremwerte zwischen Oberfläche und 25 cm Tiefe nur bei 6 Stunden.

Der tägliche Temperaturgang ist im Boden jedoch ausgeglichener als in der Luft, sowohl Minima als auch Maxima werden stark abgeschwächt, ein wichtiges Kriterium für die terrestrischen Tiere, die somit geringeren Temperaturschwankungen ausgesetzt sind. Durch Bewölkung und Niederschläge werden diese Schwankungen zudem merklich abgeschwächt.

Die Bodentiere haben in den oberen, hauptsächlich besiedelten Schichten weit größere Temperaturspannen zu ertragen, als es in tieferen Lagen der Fall ist. Daß sie trotzdem diese augenscheinlich ungünstigeren Lagen bevorzugen, ist wohl in erster Linie aus dem größeren Nahrungsangebot und der besseren Durchlüftung zu verstehen.

Analyse der Gastropoda in den Versuchswiesen

Die Vertreter dieser Gruppe sind fast durchwegs hemiedaphische Tiere und in ihrer Verbreitung vom Zustand der oberen Bodenschichten abhängig. Für die wiesen- und waldbewohnenden Schnekken ist nur die oberste, humus- und nährstoffreiche, gut durchwurzelte und belüftete Bodenschicht optimal. Meist sitzen sie in der lockeren Auflage des Bestandsabfalls, der Förna, doch machen sie in der Regel ihren Entwicklungszyklus im Erdreich durch und suchen dort auch als geschlechtsreife Tiere Schutz vor der Sommerhitze oder ziehen sich während der kalten Jahreszeit zur Überwinterung in die wärmeren Bodenschichten zurück. Daneben gibt es aber auch eine Reihe ausgesprochener Bodenbewohner, die im Wurzelfilz der Gräser anzutreffen sind, wo sie sich frei bewegen können und auch die besten Bedingungen für die Eiablage finden (im Untersuchungsgebiet sind es *Cecilioides acicula, Cochlicopa lubrica, Pupilla muscorum, Discus rotundatus, Aegopinella nitens, Oxychilus cellarius, Vitrina pellucida, Vitrinobrachium breve* und *Vallonia pulchella).* Nur *Cecilioides acicula* dringt in tiefere Bodenschichten vor; sie ist allerdings auf lockeres Erdreich angewiesen, weil sie infolge ihrer geringen Größe selbst nicht nennenswert graben kann und enge Spalten und Löcher im Erdgefüge ausnutzen muß, um in die Tiefe zu gelangen. Diese blinde, pigmentlose Schnecke wurde daher fast immer aus der untersten Schicht gelesen, nur im Waldboden konnte sie auch in den oberen Lagen ermittelt werden. Die kräftige Durchwurzlung, ständige Schattenlage und ein ausgewogener Feuchtigkeitsgehalt schaffen hier in allen Schichten ziemlich einheitliche Bedingungen, so daß ein müheloses Eingraben und Vordringen in tiefere Schichten in diesem Bodentyp sogar noch für andere Arten, wie *Ena montana, Oxychilus cellarius* und teilweise auch *Trichia unidentata* möglich ist. Von *Virtrina pellucida* beginnen die aus den Eiern geschlüpften Jungtiere im Frühjahr ihr unterirdisches Leben und kommen erst in der kühleren Herbstzeit ans Tageslicht. In Wurmröhren habe ich einige Male die Nacktschnecke *Arion hortensis* gefunden, die sich tagsüber zeitweise dort aufhält.

Die Schnecken spielen für den Stoffumsatz im Boden eine wichtige Rolle. Für die Zersetzung der organischen Abfälle und die Umwandlung in Humus ist eine Zerkleinerung der organischen Substanz und Aufbereitung für die Weiterverarbeitung durch andere Organismen Voraussetzung; an diesen Prozessen nehmen die Bodenschnecken wesentlichen Anteil. Selbst abgestorbenen Individuen steht noch ein gewisser Platz im Kreislauf des Bodenlebens zu, indem sie den Pflanzen nach ihren Absterben Nährstoffe liefern und so deren Wachstum fördern. So konnte beispielsweise mehrmals beobachtet werden, daß Pflanzenwurzeln tief in die Gehäuse abgestorbener Schnecken eingedrungen waren, um dort ihren Stickstoff- und möglicherweise auch Kalkbedarf aus erster Quelle zu decken.

Die physikalische und chemische Beschaffenheit des Bodens seine Temperatur und sein Wassergehalt, sowie die pflanzliche Bedeckung spielen bei der Existenzfähigkeit der Mollusken in einem Biotop eine wichtige Rolle.

Tab. 4. Mittelwert der Individuenzahlen aus allen Proben

Biotop	Individuenzahl	Mittelwert aus allen Proben
NR 1	1669	185,4
NR 2	1006	167,6
NW	928	132,5
NWa	28	7,0
RWu	37	3,7
RWg	126	11,4

Betrachtet man die Molluskenpopulationen im Hinblick auf das Porenvolumen (siehe folgende Tabelle), so stellt sich heraus, daß die größte Besatzdichte in den Rasenflächen, die das niedrigste Luft- jedoch das höchste Wasserporenvolumen aufweisen, zu finden ist (siehe Tabelle Seite 13). Für die Mehrzahl der Schnecken, die im Tagesablauf zwischen dem bodennahen Pflanzenbestand und der obersten, gut durchwurzelten Bodenschicht migrieren, ist ein besonders hohes Luftporenvolumen nicht von der Bedeutung wie für andere, stärker bodengebundene Tiergruppen, während für sie der Feuchtigkeitsgehalt besonders wichtig ist.

Von den im Untersuchungsgebiet vorkommenden Arten bevorzugen *Trichia villosa, Trichia plebeia, Trichia hispida* und *Succinea oblonga* ausgesprochen feuchte Standorte unter Bestandesabfall und verrottetem Laub; sehr nasse Wiesen *Oarychium minimum, Zonitoides nitidus, Vitrinobrachium breve, Deroceras laeve* und *D. reticulatum. Ena montana, Oxychilus cellarius, Trichia unidentata* und *Perforatella incarnata* wurden nur im schattigen Waldstück unter totem Laub, ihrem bevorzugten Habitat gefunden. Bewohner mäßig feuchter Standorte sind *Cochlicopa lubrica, Pupilla muscorum, Vallonia pulchella* und *Nesovitrea hammonis,* sie waren in den meisten Wiesenflächen, nicht aber im Wald vertreten.

Typisch für trockene Standorte, kurzwüchsige Rasen, oft auf kalkigem Untergrund sind im Untersuchungsgebiet die Arten *Vertigo pygmaea, Vallonia excentrica, Vallonia costata, Vallonia suevica und Helicella itala.*

Eine Reihe von Arten, die gefunden wurden, sind ausgesprochen hygrophil, wie die kleine *Carychium minimum,* oder als regelrechte Süßwasserschnecken, die in Teichen, Wiesengräben aber auch fließendem Wasser leben, geradezu biotopfremd: die Planorbiden, *Bithynia tentaculata* und *Valvata piscinalis,* die sogar ins Brackwasser geht. Allem Anschein nach leisten kleine Pfützen, die sich während der regenreichen Untersuchungsperiode auf den Wiesen länger andauernd bilden konnten, dem Auftreten dieser ausgesprochen aquatilen Arten dort Vorschub. Wahrscheinlich sind sie mit dem Schlamm, der aus dem benachbarten Kanal auf die Wiesen aufgebracht wurde, dorthin gelangt.

Schwankungen im pH-Wert (S 15) sind nicht als Auslesefaktor zu werten, die meisten Bodenschnecken zeigen sich gegenüber der Acidität ziemlich indifferent, manchen Arten vermögen sogar eine weite Spanne vom sauren in den alkalischen Bereich zu ertragen. So kommt *Discus rotundatus* bei pH-Werten von 5–8 vor, *Vitrina pellucida* ist sogar noch anspruchsloser, Werte von 4,5–8 liegen durchaus in ihrer Toleranz. Sie wurde im Versuchsgelände daher sowohl in der sauren Reisacher Magerwiese als auch im Wald mit dem höchsten ermittelten pH-Wert (7,4) gefunden.

Humus-, Kalk-, Phosphor- und Stickstoffgehalt sind hoch genug, um als Mangelfaktoren keine Rolle zu spielen.

Der größte Teil der Bodenschnecken ernährt sich von pflanzlichen Zerfallsprodukten, Algen und Pilzen. Die früher häufig vertretene Meinung, daß hauptsächlich die frischen Pflanzen angegriffen werden, ist überholt. Eine wirksame Düngung, die zu einer Vermehrung des Pflanzenbestandes führt, hat somit über den erhöhten Bestandsabfall auch eine sekundäre Wirkung auf den Gastropodenbesatz. Deutlich tritt dies in den Düngeversuchen zutage: *Cochlicopa lubrica* z. B. eine der im Versuchsgelände häufigsten und verbreitetsten Arten, zeigt die individuenmäßige Zunahme am stärksten auf der kompostgedüngten Rasenfläche, obwohl auch in Reisach Unterschiede erkennbar sind. Genauso verhalten sich *Vallonia excentrica* und in geringem Maße *Trichia hispida*. *Trichia plebeia* und *Carychium minimum* sind ausschließlich Bewohner der gedüngten Parzelle in Reisach.

Die meisten der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Schnecken sind herbivor: die *Vallonia*- und *Trichia*-Arten, *Succinea oblonga, Cochlicopa lubrica, Cecilioides acicula, Vitrinobrachium breve, Helicella itala* und *Vitrina pellucida,* letztere kann fakultativ auch carnivor sein.

Saprophag sind *Ena montana* und *Zonitoides nitidus*. Von Humusstoffen ernährt sich *Pupilla muscorum. Discus rotundatus* und *Oxychilus cellarius* leben sowohl herbivor als auch carnivor. Eine rein räuberische Ernährungsweise findet man bei *Nesovitrea hammonis* und *Aegopinella nitens.*

Nur die 3 im Versuchsgelände vorkommenden Nacktschneckenarten *Arion hortensis, Deroceras laeve* und *D. reticulatum* leben von Grünblattfraß, was aber bei ihrem geringen Vorkommen während der Untersuchungsperiode nicht ins Gewicht fällt. *Deroceras reticulatum* ist eigentlich ein Allesfresser und geht auch an Tierkadaver.

Die aquatilen Planorbiden ernähren sich von Algen und mazerierten Teilen von Wasserpflanzen. Detritusfresser sind *Bithynia tenticulata* und *Valvata piscinalis.*

In ihrer Gesamtheit ergeben die vorgefundenen Arten eine Molluskengesellschaft, wie sie sich bei uns überall auf bewirtschafteten Wiesenböden herausbildet.

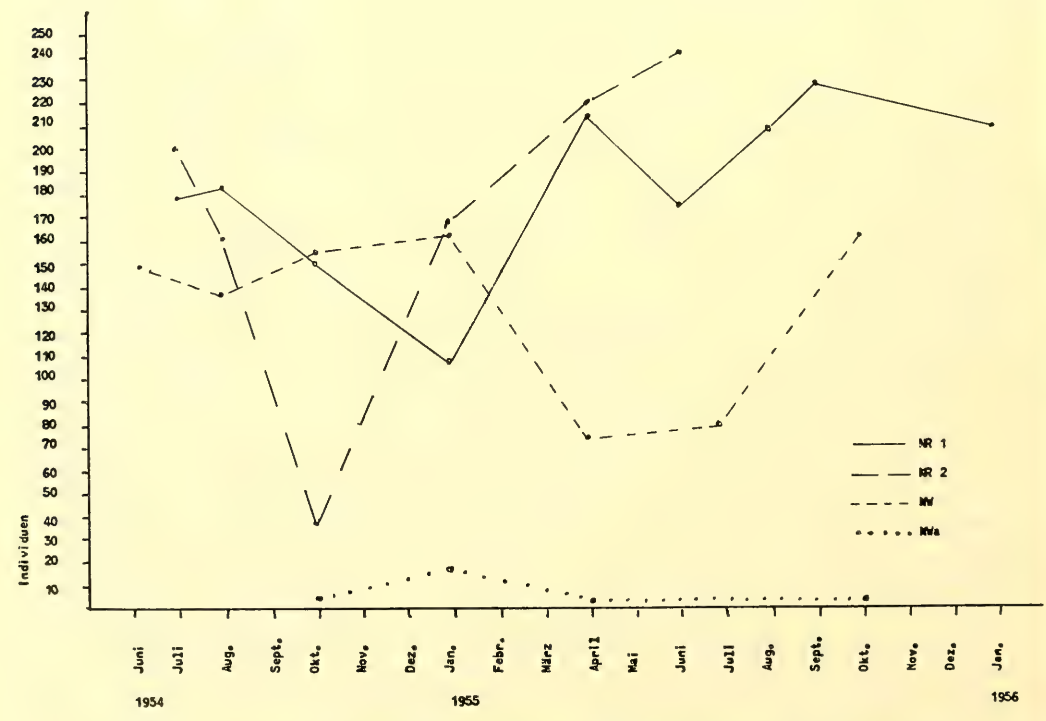


Abb. 7. Jahreszeitliche Verteilung der Gastropoden im Untersuchungsgebiet Nymphenburg.

Die Individuen- und auch Artenabundanz ist in den Versuchswiesen bei weitem nicht so gering wie sie Janetschek (1949) im alpinen Gebiet nachgewiesen hat. Auch den Angaben Frenzel's, der in den schlesischen Wiesenböden die Gastropoden nur mit 2,6 % der Gesamtfauna vertreten fand, kann ich einen Prozentsatz von 8,1 % bei den Arten und 12,6 % bei den Individuen bei meinen Untersuchungen gegenüberstellen.

Die meisten Arten beherbergt die langhalmige Parkwiese in Nymphenburg. Sehr artenreich sind auch die Rasenflächen. Die geringste Artendichte hat das spärliche Mesobrometum der ungedüngten Reisacher Versuchsparzelle zu verzeichnen, doch ist auch dieser Boden im Vergleich zu den Ergebnissen Frenzel's mit 8 Arten noch nicht als artenarm zu bezeichnen. Der Unterschied zu den anderen Flächen zeigt sich hier vor allem in einer ausgesprochenen Individuenarmut.

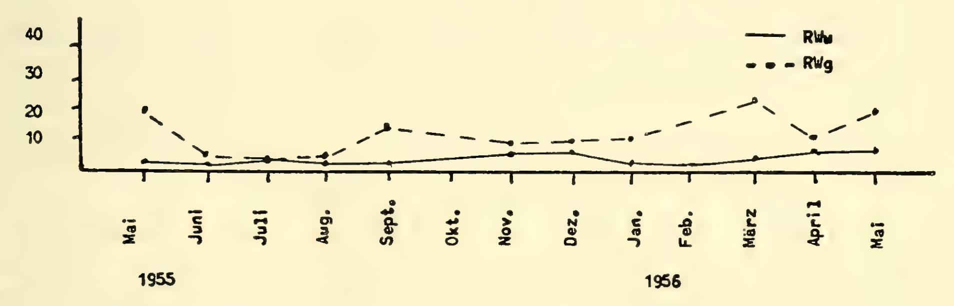


Abb. 8. Jahreszeitliche Verteilung der Gastropoden im Untersuchungsgebiet Reisach.

Die Individuenzahlen sind in den untersuchten Biotopen sehr unterschiedlich (Abb. 7 und 8). Zu vernachlässigen ist hier das Reisacher Gebiet, in dem der Besatz nie 30 Individuen überstieg und meist bei 1—3 Exemplaren lag. Wasserentzug und die Verarmung an Nährstoffen dürften auf dieser Magerwiese für das äußerst dürftige Gastropodenvorkommen verantwortlich sein. Auch die auf Parzelle 2 aufgebrachte Düngung, durch die ein Fettwiesencharakter geschaffen wurde, konnte in der verhältnismäßig kurzen Untersuchungsperiode das Faunenbild nicht wesentlich ändern. Dieselben Verhältnisse findet man in dem Nymphenburger Waldstück. Die Wiese und die Rasenflächen hingegen weisen eine hohe Besatzdichte auf, die allerdings hauptsächlich auf 3 Arten, *Cochlicopa lubrica, Vallonia excentrica* und *V. costata* zurückzuführen ist. Die jahreszeitlichen Schwankungen treten hier besonders deutlich hervor. Die kurzgeschorenen Rasenflächen haben ihr Minimum im Spätherbst und zu Winterbeginn, in der langhalmigen Wiese findet man den niedrigsten Besatz im späten Frühling und Frühsommer.

Für die Tiefenverteilung erübrigt sich eine ausführliche Erklärung. Die Hauptmasse der Tiere hält sich in der lockeren Förna auf, in den tieferen Schichten sind meist nur abgestorbene Tiere zu finden, die möglicherweise durch mechanischen Transport dorthin gebracht wurden. Nur wenige Arten dringen in tiefere Lagen vor, z. B., wie schon erwähnt, *Cecilioides acicula.*

Bei der Verbreitung der einzelnen Gastropodenarten in den Versuchswiesen steht *Vallonia excentrica* das ganze Jahr über in Abundanz und Frequenz gleichermaßen an erster Stelle. Ihr einmaliges Auftreten im Wald ist sicher auf eine zufällige Zuwanderung aus der benachbarten Wiese zurückzuführen. Diese Art ist neben *Cochlicopa lubrica,* die mit derselben Regelmäßigkeit nur nicht mit den ungewöhnlich hohen Abundanzwerten im Gelände auftritt, als Leitform der Versuchswiesen zu nennen. Für die negativ phototaktische *C. lubrica* ist die Bezeichnung als Leitform noch mehr gerechtfertigt, denn ihr Auftreten ist sogar in der sonst eher schneckenarmen Magerwiese verhältnismäßig hoch und stet. *Trichia hispida, Vallonia costata, V. suevica und Pupilla muscorum* verteilen sich hauptsächlich auf die Nymphenburger Wiesen. Die anderen Arten kommen jeweils nur in einigen Exemplaren

RWn | RWg | NR1 | NR2 | NW | N Wa

Vallonia excentrica
Cochlicopa lubrica
Trichia hispida
Arion hortensis
Vallonia costata
Vallonia suevica
Pupilla muscorum
Cecilioides acicula
Trichia villosa
Nesovitrea hammonis
Aegopinella nitens
Cecilioides acicula
Trichia villosa
Nesovitrea hammonis
Aegopinella nitens
Vertigo pygmaea
Deroceras reticulatum
Planorbis carinatus
Bithynia tentaculata
Valvata piscinalis
Vitrina pellucida
Vitrinobrachium breve
Vitrina pellucida
Vitrinobrachium breve
Succinea oblonga
Succinea oblonga
Planorbis planorbis
Planorbis planorbis
Gyraulus albus
Helicella itala
Trichia plebeia
Carychium minimum
Discus rotundatus
Deroceras laeve
Bathyomphalus contortus
Vallonia pulchella
Zonitoides nitidus
Gyraulus laevis
Ena montana
Oxychilus cellarius
Trichia unidentata
Perforatella incarnata

Abb. 9. Tabelle der Arten- und Häufigkeitsverteilung im Untersuchungsgebiet.

oder nur auf einem Standort vor; ihre Verteilung ist aus der graphischen Darstellung (Abb. 9) abzuleiten.

In ihrer Biotopzugehörigkeit bilden die Gastropoden keine für sich isolierte Gruppe, die als Randbewohner dieses Lebensraumes ohne wesentliche Beziehung zu den anderen Kleinlebewesen steht, sondern sie reihen sich ernährungsbiologisch, bodenkundlich und auch faunistisch in die Gruppe der Bodentiere ein.

Systematisches Verzeichnis der Gastropodenarten mit tiergeographischen und autökologischen Angaben

(NR 1 = Rasen 1, NR 2 = Rasen 2, NW = Wiese, N Wa = Waldstreifen in Nymphenburg; R Wu = unbearbeitete Wiese, R Wg = gedüngte Wiese in Reisach. M = Mittelwert der Individuenzahlen aus allen Proben einer Versuchsfläche; St = Standardabweichung)

Succineidae

Succinea (Succinedlla) oblonga Draparnaud, 1801

Verbreitung: größter Teil Europas und W-Asien.

Der Lebensraum dieser Art sind feuchte Standorte, so auch die dichte Grasnarbe der Wiesenböden. Im Untersuchungsgebiet konnte sie jeweils nur in 1 Exemplar aus wenigen Proben gezählt werden. Sie ist gewöhnlich herbivor und nimmt sowohl junge Pflanzenteile als auch schon faulende Stoffe zur Nahrung.

Cochlicopidae

Cochlicopa lubrica (O. F. Müller, 1774)

Verbreitung: holarktisch.

NR 1: M = 24,8 St = 11,3; NR 2: M = 18,2 St = 11,6; NW: M = 20,4 St = 12,1; R Wu: M = 2,1 St. = 1,5; R Wg: M = 6 St = 3,5

Als ausgesprochener Bodenbewohner ist die Art in allen Versuchsflächen mit Ausnahme des Waldes vertreten. Im Nymphenburger Gelände tritt sie häufig und zahlreich auf. In der dünn bestandenen Magerwiese in Reisach ist ihr Vorkommen auf eine geringe Zahl beschränkt, die selbst in der gedüngten Parzelle mit wachsender Bestandesdichte nur geringfügige Zunahme erfährt. Die frühere Auffassung, wonach sich die Art carnivor ernährt, wurde durch Versuche von Frömming widerlegt, der eine rein herbivore Nahrungsweise ermitteln konnte.

Vertiginidae

Vertigo (Vertigo) pygmaea (Draparnaud, 1801)

Verbreitung: holarktisch, in den Alpen bis 2000 m.

Die feuchtigkeitsliebende Schnecke konnte nur im Nymphenburger Gelände vereinzelt aus wenigen Proben ermittelt werden.

Pupillidae

Pupilla muscorum (Linné, 1758)

Verbreitung: holarktisch, in den Alpen bis 1500 m.

NR 1: M = 8,9 St = 5,6; NR 2: M = 13,7 St = 9,6; NW: M = 8,4 St = 6,8.

Als Charakterart kurzrasiger, sonniger Flächen ist diese Schnecke hauptsächlich in den beiden Rasenstücken in Nymphenburg regelmäßig, doch in stark wechselnder Individuenzahl zu finden, greift aber auch auf die Parkwiese über. Die Hauptnahrung sind Humusstoffe, neben denen aber auch noch die verrottenden grünen Blättchen mit aufgenommen werden.

Valloniidae

Vallonia pulchella (O. F. Müller, 1774)

Verbreitung: holarktisch.

Dieses an mäßig feuchte, eher sogar trockene Standorte gebundene Tier fand ich nur in der Parkwiese und auch hier lediglich bei einer Probenahme mit 8 Exemplaren.

Vallonia excentrica Sterki, 1892

Verbreitung: holarktisch.

NR 1: M = 118 St = 34,7; NR 2: M = 98,2 St = 47,22; NW: M = 60,6 St = 16,2

Sie ist die häufigste Art im Untersuchungsgebiet, geradezu bezeichnend für Kulturwiesen. Als ein zuverlässiger Anzeiger trockener und mäßig trockener Rasen bevorzugt sie vor allem auch diese beiden Biotope, dabei wurden in einer Einzelprobe einmal 162 Exemplare gezählt; die angrenzende Wiese liegt im Mittelwert deutlich niedriger. Im Wald und in den Reisacher Böden wurde sie nur in je einem Exemplar in wenigen Proben festgestellt.

Vallonia costata (O. F. Müller, 1774)

Verbreitung: holarktisch.

NR 1: M = 5,7 St = 7; NR 2: M = 10,5 St = 10,5; NW: M = 11,7 St = 5

Auch diese größere Trockenheit und kalkreichen Untergrund liebende Art bevorzugt kurzwüchsige Rasenflächen. Sie gilt nach Ehrmann als häufigste Art der Gattung, ihr Vorkommen im Versuchsgebiet war aber nur mäßig und sie konnte bei weitem nicht die Abundanz von *V. excentrica* erreichen.

Vallonia suevica Geyer, 1908

Verbreitung: endemisch in SW-Deutschland.

NR 1: M = 12,3 St = 8,7; NR 2: M = 11 St = 11,9 NW: M = 8,7 St = 6,7

Die verhältnismäßig häufigen Funde dieser eigentlich seltenen Art in den Wiesenböden ist bemerkenswert. Nach einer Mitteilung von Häßlein ist sie ihm während seiner langen Sammeltätigkeit nur in wenigen Stücken auf Wiesen oberhalb der Roßhauptener Lechschlucht begegnet (man trifft sie ja neben trockenen Wiesen auch im Genist von Fließgewässern) ich glaube aber, daß sie die Kulturwiesen ökologisch sehr wohl charakterisieren kann. Wie die meisten im Versuchsgebiet vorkommenden Vallonia-Arten ist auch sie nur in den Nymphenburger Böden vertreten.

Enidae

Ena (Ena) montana (Draparnaud, 1801)

Verbreitung: mitteleuropäisch, alpin bis über 2000 m; In Nordeuropa stellt sie ein Relikt dar.

Sie gehört nicht zu den Wiesenschnecken, sondern lebt im Wald, mit Vorliebe in Buchenwäldern, wo sie sogar an den Stämmen emporsteigt, unter abgefallenem Laub. Sie wurde nur in 1 Exemplar in der Förna der Waldparzelle gefunden.

Ferussaciidae

Cecilioides (Cecilioides) acicula (O. F. Müller, 1774)

Verbreitung: mediterran, westeuropäisch.

NW: M = 7,8 St = 4,6

In den Rasenflächen in Nymphenburg fehlt sie völlig, im Wald und in den Reisacher Böden trat sie nur in wenigen Proben vereinzelt auf. Die kleine, augenlose Art lebt tief in der Erde an Wurzeln. Sie dringt bis zu 40 cm in das lokkere Erdreich, kommt gelegentlich aber auch in der oberen Bodenschicht vor. Dementsprechend kamen auch die Funde größtenteils aus der unteren Schicht, nur im Waldboden lagen sie mehr an der Oberfläche.

Endodontidae

Discus (Discus) rotundatus (O. F. Müller, 1774)

Verbreitung: west- und mitteleuropäisch, im ganzen Alpenraum, geht bis 2700 m.

Eine reine Bodenschnecke deren Hauptvorkommen im Wald liegt. Obwohl sie als gemein gilt, dürfte ihr einmaliges Vorkommen im Rasen in Nymphenburg mehr als Zufallsfund zu betrachten sein.

Zonitidae

Nesovitrea hammonis (Ström, 1765)

Verbreitung: holarktisch.

NW: M = 1,8 St = 0,8; R Wu: M = 1,5 St = 1,1; R Wg: M = 1,6 St = 0,8

Feuchte Wiesen werden bevorzugt, obwohl diese Art auch noch an trockeneren Orten vorkommt, wie ihr Auftreten in der Reisacher Magerwiese beweist.

Aegopinella nitens (Michaud, 1831)

Verbreitung: Mittel- und Südeuropa, eingeschleppt in Amerika. Alpin bis 2500 m.

N Wa: M = 3,7 St = 3,1; R Wg: M = 2,3 St = 1,9

Diese typische Bodenschnecke lebt carnivor. Sie ist nicht zu den typischen Wiesenschnecken zu stellen, es liegt vielmehr eine Zuwanderung aus dem Wald oder Gebüschen vor.

Oxychilus (Oxychilus) cellarius (O. F. Müller, 1774)

Verbreitung: West- und Mitteleuropa.

Die ausgesprochene Bodenschnecke kommt hauptsächlich dort vor, wo lockerer, humusreicher Boden und genügend Nahrung vereinigt sind, was besonders in den feuchten Waldböden der Fall ist. Sie wurde in nur 1 Exemplar im Nymphenburger Wald gefunden. Die Ernährungsweise kann sowohl herbivor als auch carnivor sein.

Zonitoides (Zonitoides) nitidus (O. F. Müller, 1774)

Verbreitung: holarktisch.

Dieses große Feuchtigkeit liebende Tier, dessen bevorzugte Standorte Moore und Sümpfe sind, ist in den Wiesen biotopfremd und wurde auch nur in 1 Exemplar in der durch die starken Herbstregen sehr feuchten Nymphenburger Parkwiese gefunden. Die Hauptnahrung besteht aus faulenden Pflanzenteilen.

Vitrinidae

Vitrina (Vitrina) pellucida (O. F. Müller, 1774)

Verbreitung: holarktisch.

Das Tier lebt an den verschiedensten Örtlichkeiten, tritt jedoch selten massenhaft auf und wurde nur in 1 Exemplar in der Reisacher Magerwiese ermittelt.

Vitrinobrachium breve (Férussac, 1821)

Verbreitung: Sie umfaßt 2 getrennte Areale, alpin und mitteleuropäisch.

Nach CLESSIN kommt sie nur an sehr feuchten Orten unter Moos und totem Laub vor. Man wird sie daher kaum unter die spezifischen Wiesenschnecken einordnen können, sondern auch hier wieder bei ihrem sporadischen Auftreten in der Reisacher gedüngten Wiese eine Zuwanderung aus dem submontanen Wald, der sich ganz am Rande dieser Fläche hinzieht, annehmen müssen. Das 2. Vorkommen ist der Nymphenburger Wald.

Arionidae

Arion (Kobeltia) hortensis (Férussac, 1819)

Verbreitung: S- und W-europäisch, inzwischen auch in M- und N-Europa als heimisch nachgewiesen.

Man trifft diese Nacktschnecke häufig in Gärten und Parks, seltener im Wald. Im gesamten Untersuchungsgelände außer dem Wald wurde sie in jeweils einem Exemplar gefunden nur in NR 1 konnten aus einer 2. Probenahme nochmals 4 Exemplare ermittelt werden. Die rein herbivore Art kann bei stärkerem Auftreten erhebliche Fraßschäden anrichten.

Agriolimacidae

Deroceras (Deroceras) laeve (O. F. Müller, 1774)

Verbreitung: holarktisch, durch Verschleppung auch nach Neuseeland gebracht.

Sie ist unter allen Nacktschnecken am engsten an sehr feuchte Biotope gebunden, um so mehr verwundert das zwar nur einmalige Vorkommen im Rasen des Nymphenburger Geländes, in dem sonst gerade trockenliebende Arten ihre Verbreitung finden. Man kann es nur mit einer Zuwanderung aus dem nahen Kanalbereich erklären.

Deroceras (Agriolimax) reticulatum (O. F. Müller, 1774)

Verbreitung: ganz Europa.

Diese Art kommt im Kulturgelände vor. Durch ihre Vorliebe für grüne, lebende Pflanzenteile kann sie zum argen Schädling werden. Sie trat in NR 1 in 5 Exemplaren aus mehreren Proben, in NR 2 und NW in je einem Exemplar auf.

Helicidae

Helicella (Helicella) itala (Linné, 1758)

Verbreitung: W- und Mitteleuropa, in den Alpen bis 2000 m.

H. itala ist eine Kulturfolgerin, die besonders auf Magerwiesen, wie wir sie in Reisach vor uns haben, ein gutes Fortkommen findet. Allerdings wurde sie dort nur in 1 Exemplar gefunden, wie dieser ganze Biotop eben arm an Gastropoden ist. Im Fütterungsversuch wurden frische Pflanzen verschmäht, sie nimmt offenbar nur abgestorbenes Material zu sich.

Trichia (Petasina) unidentata (Draparnaud, 1805)

Verbreitung: ostalpin-karpathisch, bis 2000 m aufsteigend.

Die Schnecke lebt hauptsächlich unter dem Bestandesabfall der Wälder und kommt demnach nur in der lockeren Auflage des Nymphenburger Waldbodens vor, wo sie zwar nur einmal da aber gleich mit 7 Exemplaren gefunden wurde.

Trichia (Trichia) villosa (Studer, 1789)

Verbreitung: Nordwestalpin, bis 2000 m aufsteigend.

Die Art ist ein deutlicher Anzeiger für hohe Feuchtigkeit. Feuchte und schattige Bereiche in der Bergregion sind ihr Lebensraum. Im Untersuchungsgebiet war sie nur mit jeweils 1 Exemplar in NW, N Wa, R Wu und R Wg vertreten.

Trichia (Trichia) plebeia (Draparnaud, 1805)

Verbreitung: mitteleuropäisch und alpin bis 2000 m.

Trotzdem sie, nach einer Mitteilung von Häßlein, mit Trichia hispida vikariiert, konnte ich beide Arten im gleichen Biotop erfassen. Von Wäldern und aus Gebüschen der Gebirgsregion aus dringt sie in die Ebene vor, wo sie im eierlegenden Stadium am Boden anzutreffen ist.

R Wg: M = 1,8 St = 0,8

Trichia (Trichia) hispida (Linné, 1758)

Verbreitung: europäisch, in den Alpen bis 2000 m.

NR 1: M = 7,8 St = 4,7; NR 2: M = 12,8 St = 0,4; NW: M = 19 St = 7,4

Im Nymphenburger Waldboden und in der Reisacher gedüngten Wiese war sie nur mit 1 Exemplar vertreten, in der Magerwiese fehlte sie ganz, während die Art, die sich gerne in der Nähe menschlicher Siedlungen aufhält, in den Nymphenburger Parkwiesen stetig und zahlreich vertreten war.

Perforatella (Monachoides) incarnata (O. F. Müller, 1774)

Verbreitung: mittel- und SO-europäisch.

Ein Ubiquist, der überall im toten Laub der Wälder, meist aber nur in wenigen Exemplaren vorkommt. Unter besonders günstigen Bedingungen kann er wohl auch größere Kolonien bilden. Der schmale Waldstreifen des Untersuchungsgeländes ist aber sicher nicht das richtige Milieu, um ein solches Anwachsen zu fördern, nur einmal wurde 1 Exemplar gefunden.

Ellobiidae

Carychium minimum (O. F. Müller, 1774)

Verbreitung: nordeuropäisch.

R Wg: M = 4,2 St = 1,5

Das Tier bevorzugt nasse oder wenigstens sehr feuchte Standorte. Es konnte nur in Reisach in der verhältnismäßig feuchten, gedüngten Parzelle gefunden werden, während es auf derselben Fläche in der ungedüngten, spärlich bewachsenen und daher leichter der Trockenheit ausgelieferten Magerwiese fehlt.

Planorbidae

Planorbis planorbis (Linné, 1758)

Verbreitung: europäisch-westasiatisch.

Sie gehört zu den Süßwasserschnecken, ihr Vorkommen in den Wiesen überrascht. Doch haben sich während der regenreichen Versuchsperiode genügend kleine Pfützen auf den Wiesen gebildet, die die Feuchtigkeitsansprüche der wahrscheinlich aus dem Kanal zugewanderten Tiere deckten. Wurde nur in N R1 und NW mit je 1 Exemplar gefunden.

Tab. 5. Tabelle der Verteilung der einzelnen Gastropoden-Arten im Untersuchungsgebiet

Gastropoda	R Wu	R wg	N R1	N R2	N W	N Wa
SUCCINEIDAE						
Succinea oblonga Drap.	+				+	
COCHLICOPIDAE						
Cochlicopa lubrica (Müll.)	+	+	+	+	+	
VERTIGINIDAE						
Vertigo pygmaea (Drap.)			+	+	+	
PUPILLIDAE						
Pupila muscorum (L.)			+	+	+	
VALLONIIDAE						
Vallonia pulchella (Müll.)					+	
Vallonia excentrica Sterki	+	+	+	+	+	+
Vallonia costata (Müll.)		+	+	+	+	
Vallonia suevica Geyer			+	+	+	
ENIDAE						
Ena montana (Drap.)						+
FERUSSACIIDAE						
Cecilioides acicula (Müll.)	+	+			+	+
ENDODONTIDAE						
Discus rotundatus (Müll.)			+			
ZONITIDAE						
Nesovitrea hammonis (Ström)	+	+			+	
Aegopinella nitens (Mich.)		+				+
Oxychilus cellarius (Müll.)						+
Zonitoides nitidus (Müll.)					+	
VITRINIDAE						
Vitrina pellucida (Müll.)	+					+
Vitrinobrachium breve (Fer.)		+				+
ARIONIDAE						
Arion hortensis (Fer.)		+	+	+	+	+
AGRIOLIMACIDAE						
Deroceras laeve (Müll.)			+			
Deroceras reticulatum (Müll.)			+	+	+	
HELICIDAE						
Helicella itala (L.)	+					
Trichia unidentata (Drap.)						+
Trichia villosa (Studer)	+	+			+	+
Trichia plebeia (Drap.)		+				
Trichia hispida (L.)		+	+	+	+	+
Perforatella incarnata (Müll.)						+
ELLOBIIDAE						
Carychium minimum (Müll.)		+				
PLANORBIDAE						
Planorbis planorbis (L.)			+		+	
Planorbis carinatus (Müll.)			+	+	+	
Gyraulus albus (Müll.)				+	+	
Gyraulus laevis (Alder)					+	
Bathyomphalus contortus L.			+			
BITHYNIIDAE						
Bithynia tentaculata (L.)			+	+	+	
VALVATIDAE						
Valvata piscinalis (Müll.)			+	+	+	

Planorbis carinatus (O. F. Müller, 1774)

Verbreitung: europäisch.

N R1: M = 7,2 St = 8,5; N R2: M = 10,7 St = 9,2

Diese Schnecke gilt noch mehr als die vorhergehende Art als auf dauernde Wasserführung angewiesen und stirbt bei Austrocknung ab. Doch möchte ich bezweifeln, ob sie nicht doch etwas trockenere Perioden überdauern kann, denn das häufige Vorkommen zu allen Jahreszeiten kann nicht immer mit der nötigen Nässe verbunden sein.

Gyraulus albus (O. F. Müller, 1774)

Verbreitung: holarktisch.

Auch diese Tellerschnecke lebt unter denselben Voraussetzungen, es gilt für sie dasselbe wie für die anderen hydrophilen Gattungen. Trat in N R 2 und NW mit jeweils 1 Exemplar auf.

Gyraulus laevis (Alder, 1838)

Verbreitung: holarktisch.

Bei dieser Art kann ebenfalls nur wieder auf die vorhergehenden verwiesen werden. Wurde nur auf der Nymphenburger Wiese bei 3 Probenahmen mit je 1 Exemplar gefunden.

Bathyomphalus contortus (Linné, 1758)

Verbreitung: paläarktisch.

Auch hier haben wir es mit einer aquatischen Art zu tun, bei der eine Zuwanderung aus dem Kanal vorliegen dürfte. 1 Exemplar wurde in N R1 ermittelt.

Bithyniidae

Bithynia tentaculata (Linné, 1758)

Verbreitung: holarktisch.

N R1: M = 3,6 St = 3,4; N R2: M = 1,7 St = 0,6; NW: M = 2 St = 1,4

Auch für sie ist das Wasser der eigentliche Lebensraum, im Untersuchungsgebiet kann man sie als ausgesprochen biotopfremd bezeichnen.

Valvatidae

Valvata (Valvata) piscinalis (O. F. Müller, 1774)

Verbreitung: paläarktisch.

In den Versuchswiesen ebenfalls biotopfremd. Wurde in N R1, N R2 und NW in wenigen Proben mit jeweils 1 Exemplar gefunden.

Literatur

Blanck, E. 1930: Handbuch der Bodenkunde **6**

Braun-Blanquet, J. 1928: Pflanzensoziologie. – Berlin

Brauns, A. 1968: Praktische Bodenbiologie. – Fischer Verlag, Stuttgart

Bütikofer, E. 1921: Die Molluskenfauna des Schweizerischen Nationalparks. – Ergebn. wiss. Unters. d. Schweiz. Nationalparks **55**

Burges, A. & F. Raw 1967: Soil Biology. – Academic Press, London, New York

Densch, A. 1930: Der mechanische Aufbau des Boden. In: Blanck, Handbuch d. Boden. In: Blanck, Handbuch d. Boden **6**

Ehrmann, P. 1925: Mollusken. – Brohmer, Fauna von Deutschland, Leipzig
Franz, H. 1950: Bodenzoologie als Grundlage der Bodenpflege. – Berlin
–– 1950: Die Artenzusammensetzung ostalpiner und pannonischer Bodentiergemeinschaften in ihrer Abhängigkeit vom Standort. Proc. Int. Congr. Ent., Stockholm
Frenzel, G. 1936: Untersuchungen über die Tierwelt des Wiesenbodens. – Jena
Frömming, E. 1954: Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden. – Berlin
–– 1956: Biologie der mitteleuropäischen Süßwasserschnecken. – Berlin
Geyer, D. 1927: Unsere Land- und Süßwassermollusken. – Stuttgart
Hässlein, L. 1948: Molluskengesellschaften alpiner Rasen im Allgäu. – Mitt. naturf. Ges. Augsburg
Jacot, P. A. 1937: Soil structure and soil biology. – Ecology **17**
Janetschek, H. 1949: Tierische Successionen auf hochalpinem Neuland. – Schlern Schriften, Innsbruck
Kerney, M. P., Cameron, R. A. D. & J. H. Jungbluth 1983. Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. – Parey Verlag, Hamburg u. Berlin
Klemm, W. 1973. Die Verbreitung der rezenten Land-Gehäuse-Schnecken in Österreich. – Denkschr. Akad. Wiss. **117**
Kühnelt, W. 1950. Bodenbiologie. – Wien
Lundegardh, H. 1954. Klima und Boden. – Jena
Poschenrieder, H. & R. Leuthold, 1962. Vergleichende faunistische und mikrobiologische Untersuchungen in den Böden von Reisach. – Bayer. Landw. Jb. **2**
Ramann, E. 1911. Bodenkunde. – Berlin
Remmert, H. 1978. Ökologie. – Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
Riezler, H. 1929. Die Molluskenfauna von Tirol. – Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbruck **2**
Schubert, J. 1930. Das Verhalten des Bodens gegen Wärme. In: Blanck: Handb. d. Boden **6**
Schwerdtfeger, F. 1963. Autökologie. – Parey Verlag, Hamburg u. Berlin
Starmühlner, F. 1953. Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna des Arlbergs. – Österr. Zool. Z. **4**
Süchting, H. & H. Christmann 1936. Zur quantitativen Bestimmung der organischen Substanz im Boden. – Mitt. Forstwirtsch. Forstwiss. **5**
Tischler, W. 1949. Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. – Braunschweig
Wächtler, W. 1929. Zur Lebensweise der *Cecilioides acicula.* – Mitt. Arch. Moll. **61**

SPIXIANA	12	3	261–273	München, 29. Dezember 1989	ISSN 0341–8391

Seasonal patterns in the abundance, size, and production of profundal Chironomidae in Starnberger See (Bavaria, FRG)

(Diptera, Chironomidae)

By **Roland Gerstmeier**

Gerstmeier, R. (1989): Seasonal patterns in the abundance, size, and production of profundal Chironomidae in Starnberger See (Bavaria, FRG) (Diptera, Chironomidae) – Spixiana **12/3:** 261–273

Triplicate Ekman-Birge samples were collected at 3–4 week intervals during 2 years in the profundal of the mesotrophic Starnberger See. Data are presented on abundance, length distribution, biomass, and production of the predominant profundal chironomids *(Micropsectra, Sergentia, Tanytarsus)* of this lake.

Mean biomass (B), production (P), and turnover-rates (P/B) for the two-year period were: for *Micropsectra:* B 10.1 g/m^2, P 21.2 g/m^2, P/B 1.27, for *Sergentia coracina:* B 6.85 g/m^2, P 3.32 g/m^2, P/B 0.48, and for *Tanytarsus:* B 700 mg/m^2, P 421.4 mg/m^2, P/B 0.63. Biomass and production of profundal chironomid larvae are strictly connected with seasonal changes in the abundance, size, and phenology of the corresponding species.

Dr. Roland Gerstmeier, Technische Universität München, Angewandte Zoologie, D-8050 Freising 12, F. R. G.

Introduction

There have been few studies of production of benthic invertebrates in prealpine and alpine lakes, but most of those that have been carried out involve the Chironomidae. This is probably due to their abundance, their importance as fish food, and as indicator organisms.

In this paper, I present data on length distribution, biomass, and production of the predominant profundal chironomids *(Micropsectra, Sergentia, Tanytarsus)* of the mesotrophic Starnberger See. These data are based on the results of the first long-term investigation of the profundal chironomid fauna of this lake (Gerstmeier 1989).

Methods

Limnological characteristics and detailed sampling procedures are also described in the papers of Gerstmeier (1985) and Lenhart & Steinberg (1982).

Starnberger See is situated about 25 km southwest of Munich (Bavaria). Sampling stations were located at various depths along two east-west transects (10 m depth intervals, from 30 to 70 m along the Bernried (Bernr) transect and from 20 to 80 m plus 100 and 120 m depth along the Garatshausen (Ghsn) transect).

Triplicate Ekman-Birge samples were collected at each station at 3–4 week intervals from April 1980 through March 1982. In addition, the 20 m station on the Garatshausen transect was sampled from August 1982 through September 1983, also at 3–4 week intervals. Samples were washed through a sieve of 220 μm mesh, and the remaining mud was processed using the sugar flotation method. The separated chironomid larvae were briefly rinsed in

water and preserved in 70% ethanol. Body length and head capsule width were measured using an ocular micrometer or mm-ruled paper.

Only the Chironomini *Sergentia coracina* and the Tanytarsini *Micropsectra (M. contracta, M. coracina)* and *Tanytarsus (T. bathophilus, T. lugens)* occured in substantial numbers, therefore length measurements were restricted to these groups (Tab. 1).

For biomass calculation, live larvae were briefly blotted on tissue paper (Wiederholm & Eriksson 1977a), packed in staniol paper to avoid weight loss, and weighed with an accuracy of ± 0.1 mg.

The Tanytarsini larvae could not be identified to the species.

Length-weight relationships were calculated with two equations after Kohmann (1982):

1) $W = be^{mL}$ linear equation for 1) $\ln W = \ln b + mL$
2) $W = bL^{m}$ linear equation for 2) $\ln W = \ln b + m\ln L$

For *Sergentia coracina* Equation 1 gave better results (higher r^2), whereas for the Tanytarsini *(Micropsectra, Tanytarsus)* Equation 2 was better. Values for b and m are given in Tab. 2.

Production was calculated after Winberg et al. (1971):

$$P = \frac{1}{2}(Nt + No)(Wt - Wo)$$

where Nt and No are the final and initial numbers and Wt and Wo are the final and initial weights for each interval of time.

Results

Seasonal variation in the abundance of *Micropsectra, Sergentia* and *Tanytarsus*

The abundance of *Micropsectra* larvae shows a consistent annual pattern (Fig. 1a). Maximum densities of over 3000 larvae/m^2 occured in the spring of 1980 on both transects, and dropped to fewer than 100/m^2 through the winter.

In contrast, *Sergentia coracina* densities fluctuate between 100–400 larvae/m^2 throughout most of the study with no obvious seasonal pattern (Fig. 1b). Substantially higher abundances of this species occured toward the end of the study along the Bernried transect, with over 800 larvae/m^2 in February of 1982.

Larvae of the two *Tanytarsus* species varied considerably in abundance, not only seasonally but also between the two transects (Fig. 2). A maximum abundance of 237 larvae/m^2 occured in November along the Garatshausen transect.

Length distribution in *Micropsectra, Sergentia* and *Tanytarsus*

The distribution of *Micropsectra* larvae among four length groups – summarized over all depth zones – was unimodal for nearly every period (Fig. 3). Overwintering larvae were almost exclusively in length class 1. Growth was rapid from April through July and most larvae were in length classes 3 and 4 throughout the summer and autumn. Because *Micropsectra* larvae were scarce at 20 m, results from this depth are omitted.

The considerably larger *Sergentia* larvae were assigned to five length classes (Fig. 4). Contrary to the results obtained for *Micropsectra,* most distributions are bimodal. Most larvae were in the larger size classes by the end of winter. An increase in length class 1 was apparent in March 1981, and in February 1982, reaching a maximum value in April. Comparatively few individuals were present in May, by which time some of the larvae of length class 1 had entered length class 2. Most of this cohort had entered the final length class by the end of July. An increase in length class 1 was again apparent in July

with maximum numbers occurring in September. This size class dominated until December in 1980 and until November in 1981.

At 20 m depth a continuous monthly growth displacement occurred from length class 1 in August, to length class 5 in January. No individuals of length class 1–3 were present in February and the beginning of March (M 1), whereas in May, length classes 3 to 5 were absent.

The length distributions of the *Tanytarsus* larvae are unimodal (Fig. 5). Larvae overwintered mainly as length class 1 and 2. Growth during the spring appeared slow with a major increase in length class 3 becoming apparent in June. Between them length classes 3 and 4 dominated until August when length class 1 began to dominate.

The average body length of the four larval stages was not depth dependent (Tab. 3).

Biomass and production

The seasonal changes in the wet biomass of *Micropsectra, Sergentia* and *Tanytarsus* are shown in Fig. 6.

Micropsectra biomass was high during the summer and low during the winter. The maximum biomass recorded was 35.7 g/m^2 in July 1980. The biomasses recorded from the Garatshausen transect were higher than those recorded from the Bernried transect.

Whereas *Micropsectra* showed a distinct biomass minimum during the winter months, such a pattern was not apparent for *Sergentia* (Fig. 6b). Maximum values (24 and 21 g/m^2, for Garatshausen and Bernried respectively) occurred in February 1982, minimum values (1.02 g/m^2) in May of both years. There were no consistent differences between the transects.

No clear pattern in the seasonal changes in biomass was discernible for *Tanytarsus* (Fig. 6c) either. The lowest biomass occurred in September (Garatshausen and December (Bernried). There were no consistent biomass differences between the transects.

Average larval wet weight is relatively uniform in *Micropsectra* and *Tanytarsus* (Figs. 7a, c). In *Sergentia* however, considerable fluctuations occurred (Fig. 7b): the larvae were heaviest in February/March and July/August, whereas minimum average weights occurred in May and in September/October. The patterns for the two transects are similar. An increase in average larval weight with increasing depth, as reportet by Kajak & Dusoge (1975a), was not observed for Starnberger See.

Since the average larval weights are nearly uniform for both transects and as more study periods are available for the Garatshausen transect, production calculations are restricted to this latter area (Tab. 4–6).

Maximum biomass was reached by *Micropsectra* in July, *Sergentia* in February, April, and by *Tanytarsus* in February, July and November.

A substantial fall in larval biomass occurs when the adults emerge giving negative production values. Maximum negative production occurred for *Micropsectra* in August, *Sergentia* in August, October, and by *Tanytarsus* in September, October.

The average cumulative production rates from April 1980 until December 1980 and February 1981 until November 1981, respectively, are 33.5 and 8.9 g/m^2 for *Micropsectra,* 5.7 and 0.95 g/m^2 for *Sergentia,* and 421 and −0.2 mg/m^2 for *Tanytarsus,* respectively.

The turnover rates (production/average biomass) are:

Micropsectra P/B = 2.60 (1980) and 1.20 (1981)
Sergentia P/B = 0.83 (1980) and 0.14 (1981)
Tanytarsus P/B = 0.63 (1980)

Discussion

Biomass and production of profundal chironomid larvae are strictly connected with seasonal changes in the abundance, size, and phenology of the corresponding species.

Although a great number of papers on the biomass and production of Chironomid larvae are available (Banse & Mosher 1980), only few data are at hand for *Sergentia coracina* and for *Micropsectra* as well as *Tanytarsus* species.

The abundance of *Micropsectra* larvae showed a conspicuous minimum between October 1980 and April 1981 with a following maximum at the end of June, indicating a main emergence period in August and September. Length group 4 – that means larvae are nearly mature to pupate – were mainly found from June through October (Fig. 3), which indicates an extended emergence from July through October.

Seasonal variations in biomass (Fig. 6a) generally corresponded with fluctuations in abundance (Fig. 1a). Biomass decreased considerably by the end of August and negative production attained its maximum value (Tab. 4). This result is in harmony with phenology: larvae ready to pupate have evidently stopped their growth by August, the first larvae leave the benthal and production turns negative. The period preceding the maturing of larvae (June, July) is characterized by maximum biomass and maximum production. The average turnover rate for both years (2.6 and 2.1, respectively) is similar to the value given by Welch (1976) for "*Lauterbornia*" sp. (= *Micropsectra)* (P/B = 1.9). However, the P/B rate (4.13) of *Micropsectra contracta* from the alpine Gossenköllesee in Tyrol is more than twice as much (Pechlaner & Zaderer 1985).

The bimodal distribution of the length groups of *Sergentia coracina* (Fig. 4) indicates two cohorts: one emerging in late spring (April, May) and the other in autumn (September, October).

Biomass and production (Tab. 5) maxima were reached in February (1981) and April (1980). The average larval weight was highest in February/March and April (1980). This corresponds with the spring emergence (negative production in April and May). Larval growth (no production) evidently ceases by the end of February.

Negative production by the end of August and in September 1981 indicates the second emergence phase during the autumn. Emergence is followed in both years by an increase in biomass and production in October and November (also in December 1980).

The average production of 3.3 g/m^2 in both years is slightly higher than the value 2.3 g/m^2 in the Norwegian Langvatn, an oligotrophic lake (Aagaard 1982).

Length groups 3 and 4 of both *Tanytarsus* species reach their maxima in August 1981 (Fig. 5) and emergence appears to occur mainly during late August and September.

The maximum negative production (Tab. 6) of *Tanytarsus* occurred in September and October, combined with the main emergences of the two species. This emergence was immediately followed by a rise in biomass and production.

Potter & Learner (1974) gave an average biomass of 320 mg dry weight/m^2 for *Tanytarsus lugens.* According to Dermott & Paterson (1974), larvae with a wet weight of 0.8 mg retain only 18 % of it as dry weight. The converted average value of 126 mg dry weight/m^2 for Starnberger See is considerably lower than that in the shallow, eutrophic reservoir in South Wales.

Acknowledgements

I am very grateful to Dr. M. G. Butler, Fargo (North Dakota) for correcting the English and for his valuable comments on the manuscript.

References

Aagaard, K. 1982. Profundal chironomid populations during fertilization experiment in Langvatn, Norway. – Holarctic Ecology **5**(3): 325–331

Banse, K. & S. Mosher 1980. Adult body mass and annual production/biomass relationships of field populations. – Ecological Monographs **50**(3): 335–379

Dermott, R. M. & C. G. Paterson 1974. Determining dry weight and percentage dry matter of chironomid larvae. – Canadian Journal of Zoology **52:** 1243–1250

Gerstmeier, R. 1985. Die quantitative Erfassung der profundalen Benthosfauna des Starnberger Sees, unter besonderer Berücksichtigung der Chironomiden (Diptera). – Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München, 131 pp

–– 1989: Phenology and bathymetric distribution of the profundal chironomid fauna of Starnberger See (Fr Germany) (Diptera, Chironomidae). – Hydrobiologia **184** (1/2): 29–42

Kajak, Z. & K. Dusoge 1975 a. Macrobenthos of Lake Taltowisko. – Ekologia Polska (A) **16:** 295–316

Kohmann, F. 1982. Struktur, Dynamik und Diversität der benthischen Invertebratengesellschaften des Unteren Inn. – Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München, 214 pp

Lenhart, B. & C. Steinberg 1982. Zur Limnologie des Starnberger Sees. – Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft **3**/82: 1–284

Pechlaner, R. & P. Zaderer 1985. Interrelations between brown trout and chironomids in the alpine lake Gossenköllesee (Tyrol). – Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Limnologie **22**(4): 2620–2627

Potter, D. W. B. & M. A. Learner 1974. A study of the benthic macro-invertebrates of a shallow eutrophic reservoir in South Wales with emphasis of the Chironomidae (Diptera); their life-histories and production. – Archiv für Hydrobiologie **74**(2): 186–226

Welch, H. E. 1976. Ecology of Chironomidae in a polar lake. – Journal of the Fishery Research Board of Canada **33:** 227–247

Wiederholm, T. & L. Eriksson 1977 a. Effects of alcohol-preservation on the weight of some invertebrates. – Zoon **5:** 29–31

Winberg, G. G., K. Patalas, J. C. Wright, A. Hillbricht-Ilkowska, W. E. Cooper & K. H. Mann 1971. Methods for calculating productivity. p. 296–317. In: Edmondson, W. T. & G. G. Winberg (eds.): A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters. – IBP Handbook **17**, Blackwell Scientific Publications, Oxford-Edinburgh

Fig. 1. Seasonal average abundance: a) *Micropsectra*, b) *Sergentia coracina*. Since merely three months (resp. two) could be investigated for the first half of 1980 (resp. 1982), these results are presented as histograms, in contrast with the more (– – – , —) or less (. . .) continuous data from October 1980 to October 1981.

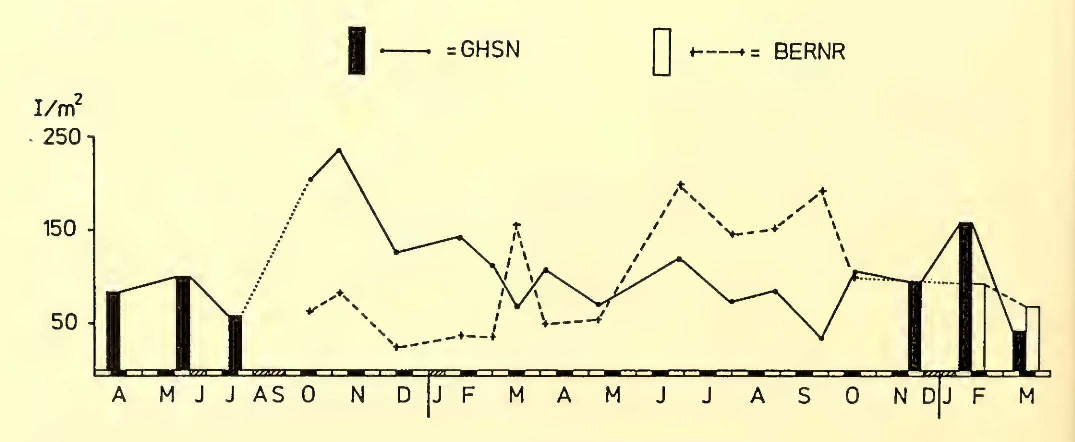


Fig. 2. Seasonal average abundance: *Tanytarsus*.

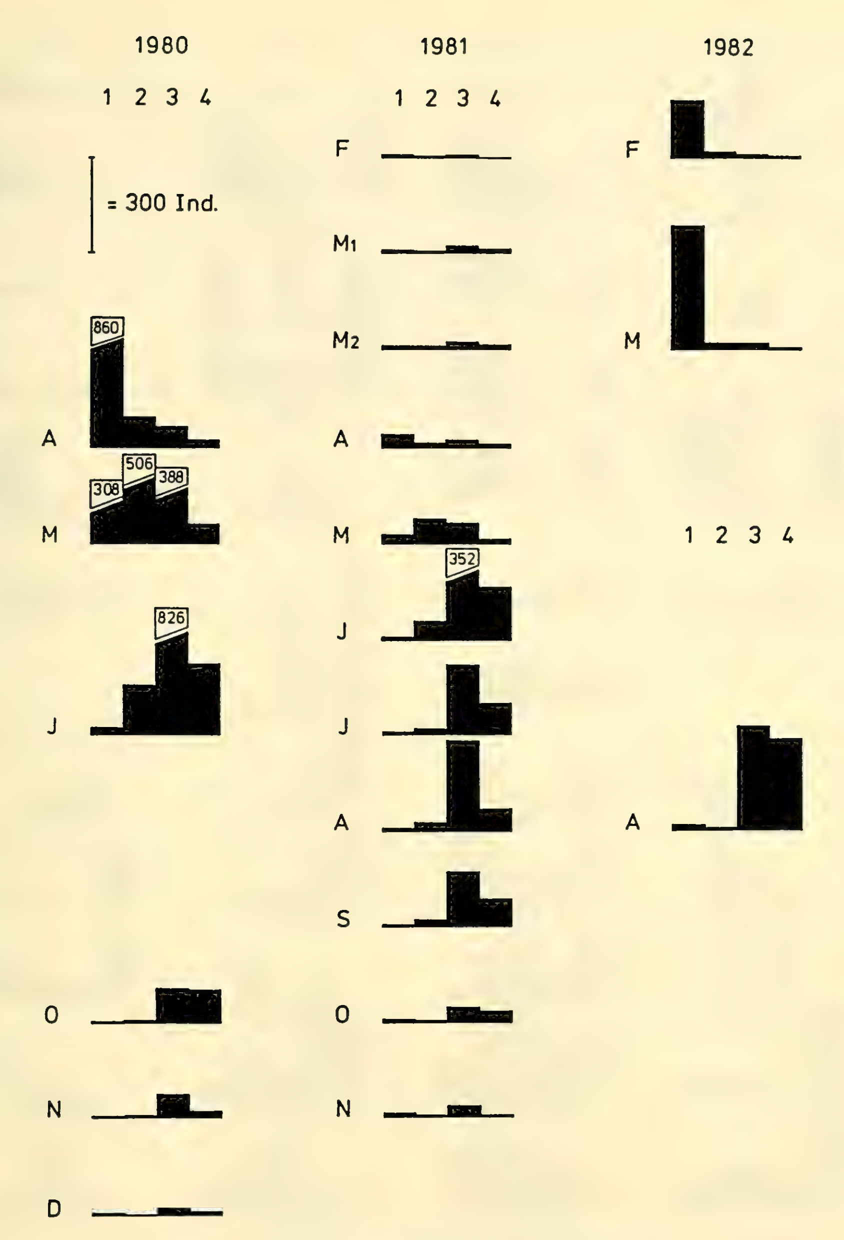


Fig. 3. Distribution of length classes: *Micropsectra.*

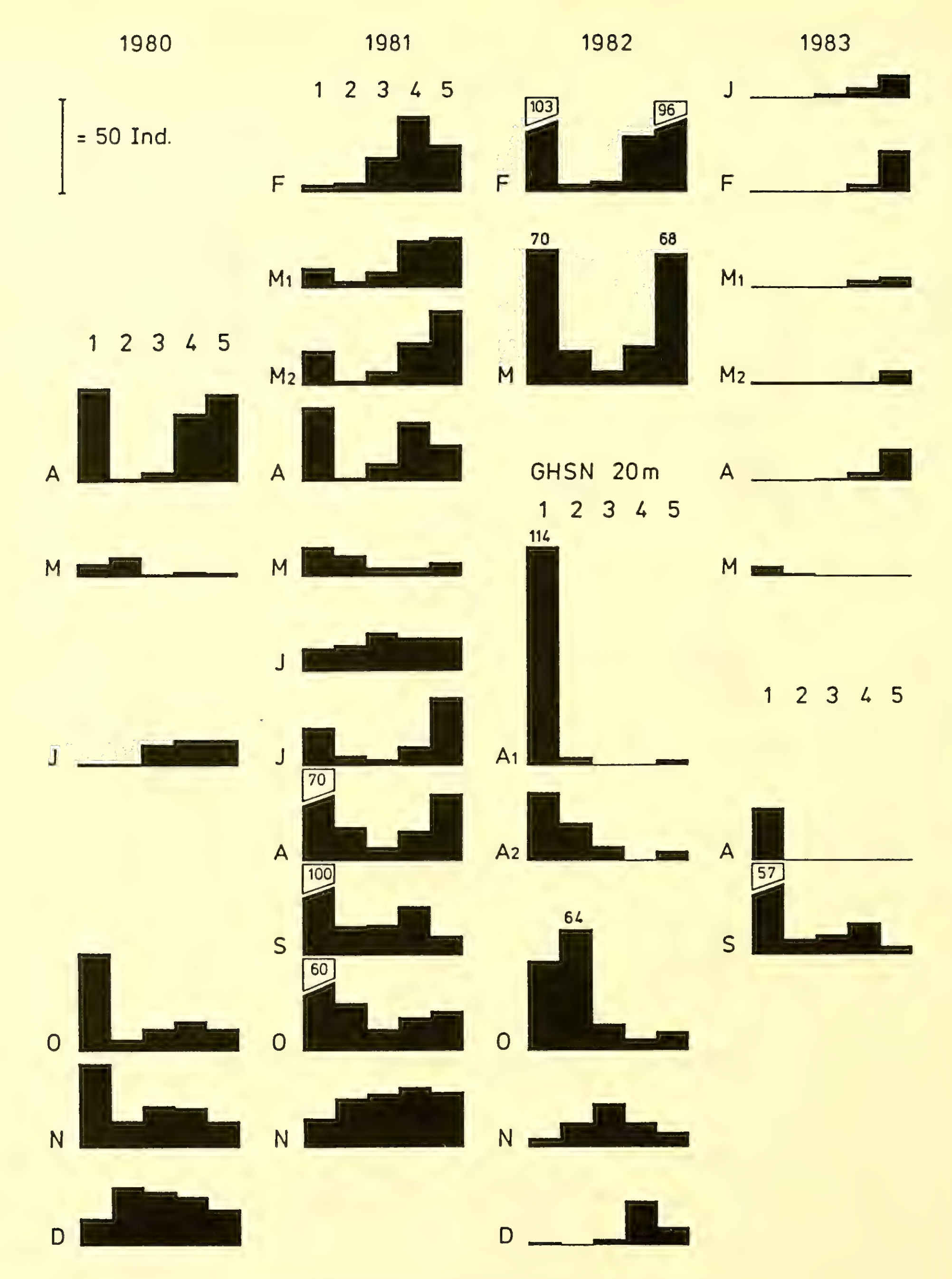


Fig. 4. Distribution of length classes: *Sergentia coracina.*

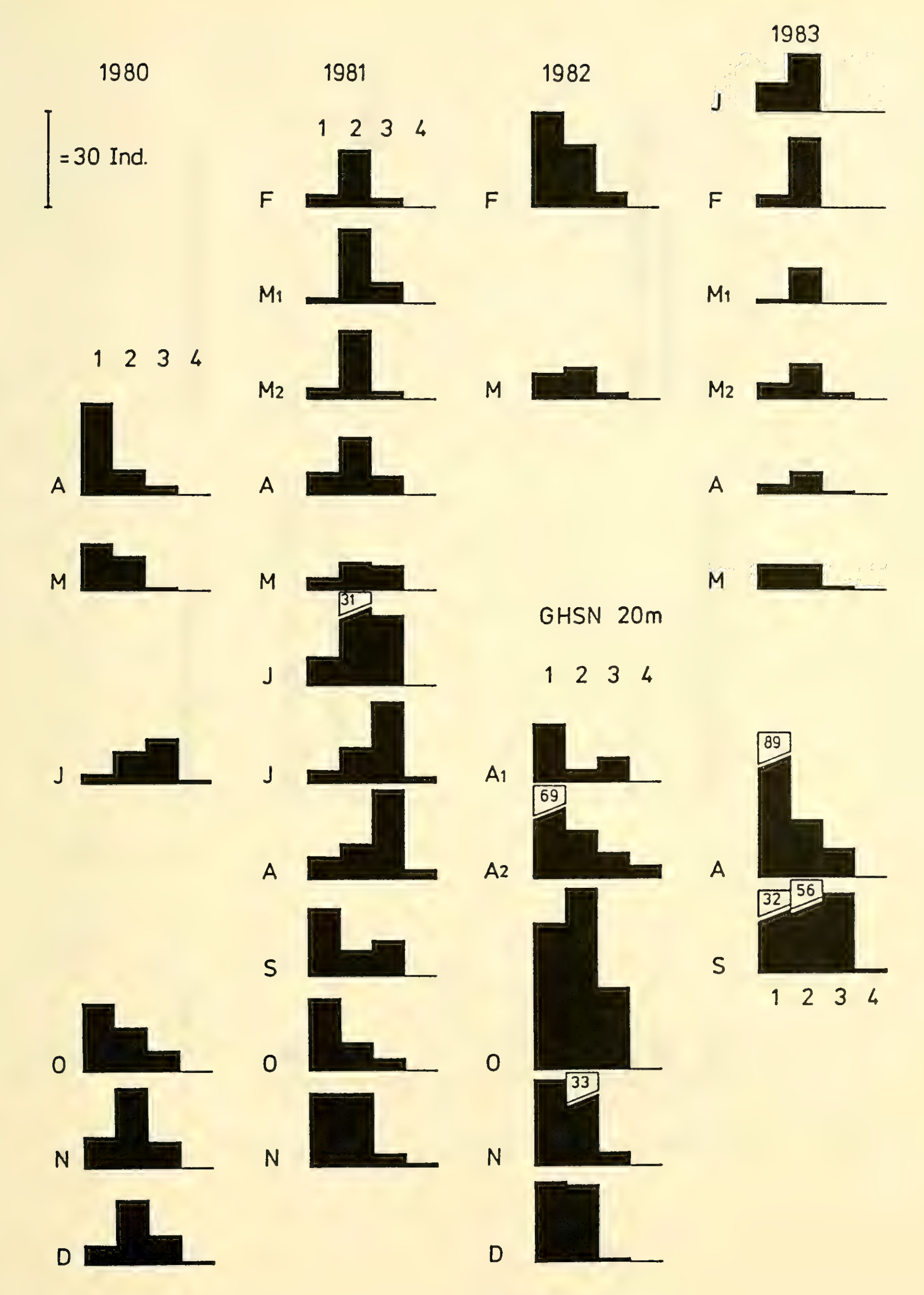


Fig. 5. Distribution of length classes: *Tanytarsus.*

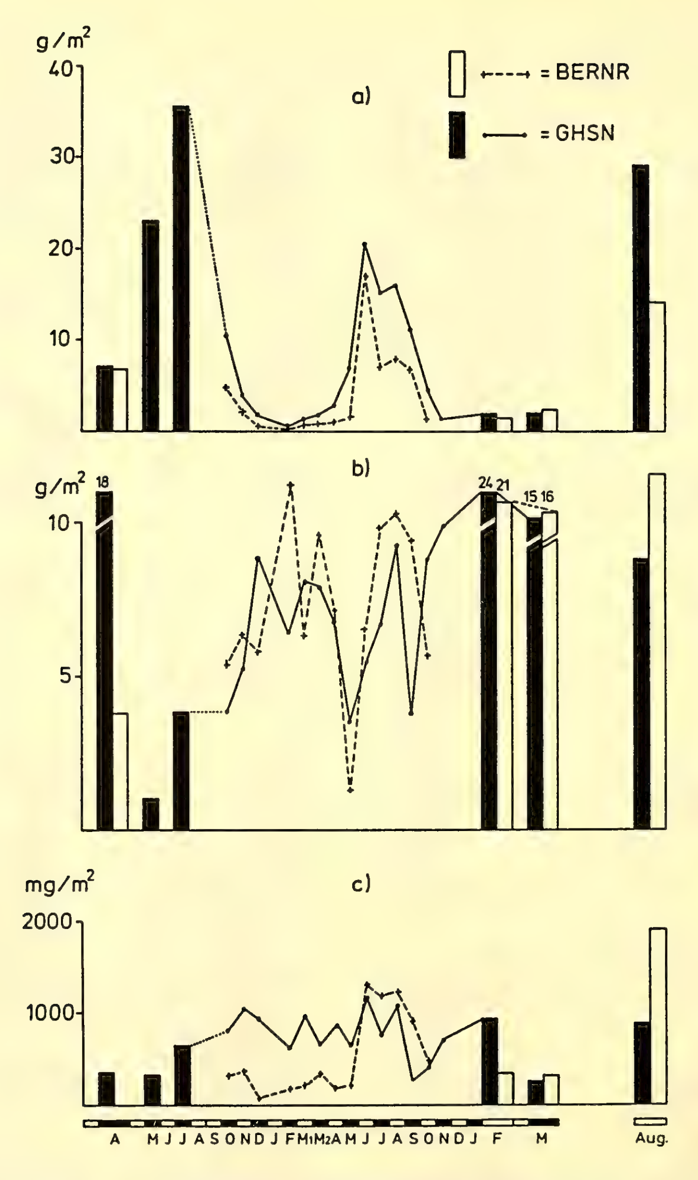


Fig. 6. Annual course of biomass: a) *Micropsectra*, b) *Sergentia coracina*, c) *Tanytarsus*.

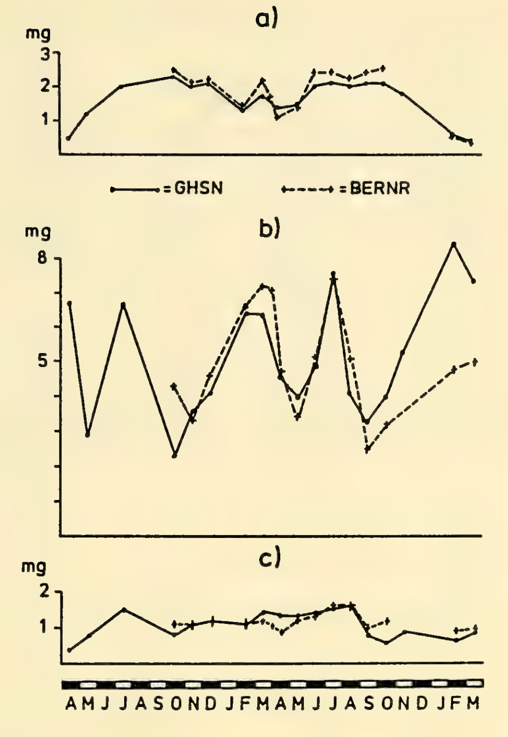


Fig. 7. Average larval weight: a) *Micropsectra,* b) *Sergentia coracina,* c) *Tanytarsus.*

Tab. 1. Length-class criteria of the predominant species.

Length-class	1	2	3	4	5 (mm)
Chironomini:					
Sergentia coracina	0–8.0	8.1–10.0	10.1–12.0	12.1–14.0	>14.0
Tanytarsini:					
Micropsectra spp. *Tanytarsus* spp.	0–5.0	5.1– 7.0	7.1– 9.0	>9.0	–

Tab. 2. b- and m-values for calculation of linear equation.

	G	lnb	b	m	r
Segentia coracina	1	−1.798	0.165	0.274	0.970
Tanytarsini	2	−3.220	0.04	1.860	0.998

G = number of equation, b = y-intercept, m = slope, r = correlation coefficient

Tab. 3. Average larval length (mm) of the 4 larval stages (by means of head capsule width) per depth zone (in parenthesis, the number of individuals measured).

m	*Micropsectra*			*Sergentia*				*Tanytarsus*		
	II	III	IV	I	II	III	IV	II	III	IV
20	-	4.1 (32)	8.3 (33)	3.4(1)	3.6(147)	7.1(201)	12.9(287)	2.7(14)	3.8(222)	6.1(474)
30	2.6(14)	2.8(314)	8.2 (896)	3.3(1)	3.9 (59)	6.0(440)	13.0(975)	2.5 (3)	3.6 (61)	6.3(307)
40	2.5(30)	2.9(482)	8.3(1320)	2.8(1)	4.0(114)	5.4(464)	12.8(875)	2.6(14)	3.5 (51)	6.5(268)
50	2.6(20)	2.8(207)	8.4(1533)	-	3.9 (40)	5.8(333)	13.6(531)	2.7(27)	3.6 (46)	6.5(173)
60	2.5(13)	2.8(818)	8.3(1537)	2.4(1)	4.0 (19)	5.6 (53)	14.4(153)	2.5 (6)	3.7 (14)	7.2(132)
70	2.7(34)	2.7(583)	8.3(1311)	-	3.5 (1)	6.4 (17)	15.1 (53)	2.5 (5)	4.0 (19)	7.0 (77)
80	2.4 (3)	3.0(269)	8.1 (939)	-	-	7.8 (2)	14.3 (25)	2.5 (5)	3.3 (4)	6.4 (46)
100	2.5 (2)	2.7(306)	8.2 (864)	-	-	7.4 (13)	14.4 (24)	2.5 (4)	3.9 (14)	7.0 (40)
120	-	-	9.3 (23)	-	-	8.5 (2)	14.9 (15)	-	4.0 (3)	6.8 (11)
Ø	2.54	2.81	8.38	2.97	3.82	6.67	13.93	2.56	3.71	6.64

Tab. 4. Calculation of production for *Micropsectra* spp.

Date	$^1/_2(N_t+N_o)$	W_t-W_o (mg)	P (g/m²)	B (g/m²)	
17.04.1980	7969	0.5	3.98	1.7	
29.05.1980	15776	0.7	11.04	23.3	
20.07.1980	16975	0.8	13.58	35.7	
15.10.1980	10739	0.3	3.22	10.5	
07.11.1980	6369	-0.3	-1.91	4.0	
10.12.1980	3610	0.1	3.61	1.6	
		P_{ges}	33.52	B 12.8	P/B = 2.6
10.02.1981	2001	-0.8	-1.60	0.5	
28.02.1981	1348	0.5	0.67	1.1	
16.03.1981	1133	-0.1	-1.13	1.5	
03.04.1981	1566	-0.3	-0.47	2.6	
10.05.1981	3071	0.1	3.07	6.9	
27.06.1981	6624	0.5	3.31	20.5	
31.07.1981	6859	0.1	6.86	15.1	
26.08.1981	7399	-0.1	-7.40	16.1	
23.09.1981	6352	0.1	6.35	11.1	
14.10.1981	4242	0	0	4.5	
23.11.1981	2491	-0.3	-0.75	1.3	
		P_{ges}	8.91	B 7.4	P/B = 1.2

Tab. 5. Calculation of production for *Sergentia* spp.

Date	$^1/_2(N_t+N_o)$	w_t-w_o (mg)	P (g/m^2)	B (g/m^2)	
17.04.1980	1369	6.7	9.17	18.4	
29.05.1980	996	-3.7	-3.68	1.0	
20.07.1980	786	3.7	2.90	3.8	
15.10.1980	1237	-4.4	-5.44	3.8	
07.11.1980	1359	1.3	1.77	5.3	
10.12.1980	1935	0.5	0.97	8.8	
		P_{ges}	5.69	B 6.8	P/B = 0.83
10.02.1981	1579	2.3	3.63	6.4	
28.02.1981	1434	0	0	8.0	
16.03.1981	1339	0	0	7.9	
03.04.1981	1413	-1.8	-2.54	6.7	
10.05.1981	1144	-0.6	-0.69	3.5	
27.06.1981	1134	0.9	1.02	5.5	
31.07.1981	1012	2.7	2.73	6.7	
26.08.1981	1638	-3.5	-5.73	9.3	
23.09.1981	1412	-0.8	-1.13	3.8	
14.10.1981	1809	0.7	1.27	8.8	
23.11.1981	1838	1.3	2.39	9.9	
		P_{ges}	0.95	B 6.9	P/B = 0.14

Tab. 6. Calculation of production for *Tanytarsus* spp.

Date	$^1/_2(N_t+N_o)$	w_t-w_o (mg)	P (mg/m^2)	B (mg/m^2)	
17.04.1980	303	0.6	181.8	335	
29.05.1980	503	0.2	100.6	308	
20.07.1980	459	0.7	321.3	628	
15.10.1980	740	-0.7	-518.0	802	
07.11.1980	844	0.3	253.2	1018	
10.12.1980	825	0.1	82.5	914	
		P_{ges}	421.4	B 667	P/B = 0.63
10.02.1981	764	-0.1	-76.4	605	
28.02.1981	775	0.3	232.5	975	
16.03.1981	654	-0.1	-65.4	643	
03.04.1981	652	0	0	833	
10.05.1981	570	0	0	633	
27.06.1981	706	0.1	70.6	1177	
31.07.1981	605	0.1	60.5	770	
26.08.1981	643	0.1	64.3	1082	
23.09.1981	463	-0.8	-370.4	237	
14.10.1981	580	-0.2	-116.0	396	
23.11.1981	667	0.3	200.1	708	
		P_{ges}	- 0.2	B 733	

25. Sterba, G.: Süsswasserfische der Welt. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. ISBN 3-8001-7165-1. 1987. 915 pp.

Since its first publication in 1959, this book is a standard work for aquarists; this was especially true for the 1973 edition, which for its time was certainly the most complete book on fishes kept in aquarium. Although much improved, I think that the 1987 edition of the ‚Sterba' is no longer so complete, especially if one considers the huge number of ‚new' fish species imported in the last years. Some families have been completely reworked (among others Cichlidae and ‚Cyprinodontidae'), but are still far from ‚complete'. Some 2000 species are described. The illustrations include 600 line drawings (whose sources are not given), 290 black and white, and 1130 colour photographs grouped in 320 plates, which are grouped together in the text. The colour photoraphs are good and well printed. There are sorrily many species showed on the colour plates which are not discussed in the text (*Betta smaragdina*, *B. edithae*, *Parosphromenus parvulus*, *P. filamentosus*, *Sphaerichthys acrostoma*, *Parasphaerichthys ocellatus* for the single family Belontiidae). Many plates are misidentified and this could certainly have been avoided by a careful review by competent specialists; for example, 3 of the illustrations of 13 species of Tetraodontidae mentioned in the text are misidentified (pl. 320: *Tetraodon fluviatilis* is *T. nigroviridis*, *T. palembangensis* is *T. biocellatus*; pl. 319: *Carinotetraodon somphongsi* is *C. lorteti*). The species illustrated on pl. 58 as *Rasbora somphongsi* (Cyprinidaeé) is most probably a Characidae. M. Kottelat

26. Whitmore, T. C. (ed.): Biogeographical evolution of the Malay Archipelago. – Oxford monographs on biogeography 4. – Oxford Science Publications, Clarendon Press, Oxford. 1987. 147 pp. ISBN 0-19-854185-6.

This volume of essays represents the state of knowledge on South-East Asian biogeography in 1985. The major zoogeographical boundary known as Wallace's line which crosses the Malay Archipelago has long attracted attention. The biogeography of the area has been (still is) revolutionized by the discovery of plate tectonics. In Chapter 2, Audley-Charles presents a new reconstruction of South-East Asian plate tectonic history, showing southest Laurasia to contain in Burma, Thailand, Sumatra and Malaya several terranes which are continental fragments rifted from Australia. In Chapter 3, Takhtajan reviews angiosperms origin and dispersal and hypothesizes a cradle lying „somewhere between Asia and Fiji", an hypothesis not supported by the data of Truswell, Kershaw and Sluiter (Chapter 4) on Australian fossil angiosperms. Morley & Flenley (Chapter 5) review evidences for changes in sea levels, degree of seasonality in precipitations and variations in temperatures during the late Tertiary and Quaternary, presenting new evidences for a seasonal climate in the Malay Peninsula during the middle Pleistocene.

Additional chapters discuss mammals (Musser), plant geography (van Balgooy) and Lepidoptera of Sulawesi (Holloway). Within these groups, present ranges in no way reflect the possible dual origin of Sulawesi by collision of parts of Laurasia and Gondwana. M. Kottelat

27. Schleich, H. H. & W. Kästle: Reptile Egg-Shells SEM Atlas. – G. Fischer Verl., Stuttgart-New York, 1988. 123 S., 45 Tafeln, 53 Zeichnungen.

Hier wird die erste, zusammenfassende Untersuchung elektronenmikroskopischer Eischalenstrukturen von rezenten und fossilen Reptilien vorgelegt. Nach einem einführenden Kapitel, in dem die Eischalenstrukturen rezenter Reptilienordnungen in bezug auf ihre morphologischen und chemischen Besonderheiten verglichen werden, folgt im speziellen Teil des Buches die Vorstellung von 5 Ordnungen (Crocodylia, Testudines, Sauria, Serpentes, Amphisbaenia) mit insgesamt 21 Familien (Alligatoridae, Crocodylidae, Chelidae, Cheloniidae, Emydidae, Kinosternidae, Pelomedusindae, Testudinidae, Trionychidae, Agamidae, Chamaeleonidae, Cordylidae, Gekkonidae, Iguanidae, Lacertidae, Varanidae, Boidae, Colubridae, Crotalidae, Viperidae und Amphisbaenidae) und 70 Arten. Es sei allerdings angemerkt, daß heute Grubenottern (Crotalinae) und Echte Vipern (Viperinae) als Unterfamilien in derselben Familie (Viperidae) zusammengefaßt werden. Im Schema der Darstellung wird jeweils eine Tafel mit elektronenmikroskopischen Schwarzweißfotos einer Textseite mit Blockdiagrammen des Schalenaufbaus gegenübergestellt. Der Text ist knapp gehalten, mit reichem Datenmaterial versehen und auf das Wesentliche beschränkt. Den Abschluß bilden ein umfangreiches Literaturverzeichnis und ein Register. Das Buch ist mit seiner Fülle an Information und seiner Übersichtlichkeit in hervorragender Weise als spezielles Bestimmungsbuch für Eischalen und Eischalenreste heute lebender oder fossiler Reptilien geeignet. Wegen des hohen Aufwandes bleibt sein Anwendungsbereich jedoch auf den wissenschaftlich arbeitenden Spezialisten beschränkt. U. Gruber

SPIXIANA	12	3	275–278	München, 29. Dezember 1989	ISSN 0341–8391

Cricotopus (Isocladius) polychaetus, spec. nov. and designations of some other type specimens of the genus *Cricotopus* v. d. Wulp

(Diptera, Chironomidae)

By **Mauri Hirvenoja**

Hirvenoja, M. (1989): *Cricotopus (Isocladius) polychaetus*, spec. nov. and designations of some other type specimens of the genus *Cricotopus* v. d. Wulp (Diptera, Chironomidae) – Spixiana **12/3:** 275–278

The "greater form" of *C. trifasciatus* (Meig.) described earlier by Hirvenoja (1973) has been named as a new species, *Cricotopus (Isocladius) polychaetus.* The type specimens of *C. (I.) polychaetus* spec. nov., *C. (I.) limnanthemi* var. *scutellaris* Kieff., *Isocladius albipes* Kieff. and *Trichocladius cylindraceus* Kieff. have been designated as holo- or lectotypes.

Dr. Mauri Hirvenoja, Sotilaskorventie 13, SF-01730 Vantaa, Finland.

Cricotopus (Isocladius) trifasciatus (Meig.)

I 1973 (290–297) described two different forms of *Cricotopus (Isocladius) trifasciatus* (Meigen in Panzer 1810: 10). The "greater form" has a much higher number of tarsal sensilla chaetica than the "smaller form". The reasons for describing these as a single species appear on page 290 of that paper.

The name *Chironomus trifasciatus* was first published with an illustration (one adult female) by Panzer. Panzer, however, had perhaps never seen this species, because he mentions that Meigen had sent him the description.

According to Meigen (1818: 42) this specimen originates from the collection of a Mr. Baumhauer. The specimen labelled *"trifasciatus"* in Meigen's collection carries no mention of Baumhauer, but I assume that it is the specimen described, because Panzer has given the figure as *"Chironomus trifasciatus* Meig."

Meigen himself planned to illustrate dipterous insects. The figure of *C. trifasciatus* (Meigen 1830: fig. 10/7) is very similar to that published in Panzer, and both perhaps originated from the same drawing. Without these suggestions the identity of the species published in Panzer would be unknown.

It has recently been possible to study the type specimen of *Chironomus trifasciatus,* No. 82 from the Meigen collection (Museum National d'Histoire Naturelle, Paris). This has been prepared, mounted in euparal and labelled as the holotype by the present author.

This (holotype) female does not, however, agree very well with any of the descriptions made earlier by the present author. The coloration is like that illustrated in the papers of Panzer or Meigen. The specimen is as large as the few known specimens of the "greater form". The number of sensilla chaetica is, however, much lower (50–52 have been counted) than in the "greater form" but a little higher than in the known populations of the "smaller form"; legs in μm and LR:

P_I	980	1260	600	–	–	–	–	LR 0.48
P_{II}	1045	1110	435	240	185	130	110	LR 0.39
P_{III}	1000	1230	600	335	215	–	–	LR 0.49

I suggested (1973: 293) that the large pinned specimens seen in the museums in Vienna and London might belong to the "greater form" because of their measurements. These individuals were studied at a quite early stage in the study of the genus *Cricotopus,* before the discovery of the taxonomical importance of the tarsal sensilla. These specimens have also recently been studied anew. All agree quite well with the holotype of *C. trifasciatus,* the number of sensilla (39–49) being intermediate between the holotype and the hitherto known specimens of the "smaller form". In one studied male specimen from England the number of these sensilla is 23, which is far from the number 42–45 in the males of the "greater form". This specimen represents the largest known male individual of *C. trifasciatus* (legs in μm):

P_I	1020	1335	750	390	305	205	140	LR 0.56
P_{II}	1130	1130	500	265	205	145	130	LR 0.44
P_{III}	1110	1280	650	345	280	160	160	LR 0.51

This specimen thus has measurements quite similar to that of the holotype of the new species *C. polychaetus* described later in this paper.

Sometimes the males of *C. trifasciatus* and light coloured specimens of *C. sylvestris* (Fabr.) cannot be separated as single specimens without examination of the pupal skins. As for the female of *C. sylvestris,* the fourth abdominal tergite is not much lighter than the following two (5–6) tergites. Thus, as a population sample, the adults of *C. sylvestris* should be identifiable.

In the known populations of *C. tricinctus* (Meig.) the tarsal sensilla number is 41–64 in the female specimens. In *C. trifasciatus* and *C. tricinctus* the fourth tergite should always be clearly lighter than the fifth and the sixth. Additionally the pigmentation in *C. tricinctus,* if present in the fourth tergite, is to be found in the oral corners of this tergite. The intraspecific variability and the similarity of different species awaits, however, further studies of karyological features which already are known from some species of the *C. sylvestris* group (Michailova 1976, 1980).

Because of the colouration and the quite small number of tarsal sensilla chaetica it has been understood here that the name *C. trifasciatus* must be limited to the "smaller form" described in Hirvenoja (1973: 293–297). If this is not correct, the synonyms listed in that paper are available for use with the "smaller form". Use of this name or the names of the suggested synonyms for the "smaller form" should not cause any confusion regarding the existing literature.

It is possible to designate here (cf. Opinion 1147, 1980) a pupal skin (in a slide) of *Cricotopus limnanthemi* var. *scutellaris* Kieff. (Kieffer 1913: 280) from Holzmaar, Eifel, Germany as a lectotype. [In Gripekoven (1914: 216–217) the name *C. willemi* Kieff. (nomen nudum) was obviously used as a "working name" instead of *C. limnanthemi.]*

This and all other specimens from the original Coll. Thienemann, Plön, which according to Hirvenoja (1973) are located in the Zoological Museum of Helsinki, recently have been deposited in the collections of the Zoologische Staatssammlung, Munich, Federal Republic Germany, where also the other parts of this collection and the original handschrifts of Professor Thienemann concerning the original discoveries of the specimens are deposited.

One question is, however, whether the author of the name *Chironomus trifasciatus* should be Panzer and not Meigen. In older papers on the chironomids the use is very often not consistent. One example is for instance *Trichocladius cylindraceus* Kieff., the description of which has been published by Kieffer & Thienemann (1908). Meigen (1818 or later) himself omits from his papers Panzer as an author of *C. trifasciatus.*

Cricotopus (Isocladius) polychaetus spec. nov.

Holotypus, male and paratypes, 3 females from Riihimäki, VI.–VII. 1953, M. H. leg., and paratypes male and female from Muonio, Lapland, 12.11.1911 R. Frey leg., in the collections of the Zoological Museum of Helsinki.

The description and other information about this species appears in Hirvenoja (1973: 290–293) as the "greater form" of *C. trifasciatus* (Meig.). To this some corrections have been made here.

The new species differs from *C. trifasciatus* in having 42–45 sensilla chaetica in the first tarsal joint of the hind leg in the known male specimens (instead of 9–23 in *C. trifasciatus)* and 67–90 sensilla in the first tarsal joint of the middle and hind leg in the known female specimens (instead of 31–52 in *C. trifasciatus).* These numbers should be revised in the keys of Hirvenoja (1973: 258–259). The immature stages of the new species are unknown, but the variability in the number of sensilla from 31 to 90 in one species is very questionable. One female specimen (paratype) studied from Muonio has somewhat larger measurements than the specimens measured earlier; legs in μm and LR:

P_I	1085	1455	705	370	265	215	–	LR 0.49
P_{II}	980	1195	520	270	195	130	130	LR 0.44
P_{III}	1110	1345	695	335	260	150	150	LR 0.52

C. polychaetus is known only from Finland. The few type specimens from Riihimäki are in part found in the small Punkanjoki (or Punkanoja) River, which already in 1953, on the basis of the species combination (cf. Sládeček 1973) was obviously a β-mesosaprobic biotope still dominated by the krenophilous *Micropsectra apposita* (Walk.). Later, in 1956, *C. polychaetus* and also several other species from different groups (cf. Hirvenoja 1962, 1964), were not found (cage trap method) probably because of the increasing pollution. The BOD_5 values were not measured in 1953–1956, but 1961 the values varied at the same Punkanjoki station from 8.0 to 13.0 mg/l.

One female of *C. polychaetus* was found in a 10-year-old clay pond (about 2500 m^2) on the Hirvenoja farm, less than 1 km from the river, together, among others, with *Cricotopus cylindraceus* Kieff. Among fish, the pike *(Esox lucius* L.) was 1953 still able to survive the winter and breed in this pond. These species disappeared later probably because of the increasing amount of organic matter. A quite dark form of *Cricotopus intersectus* (Staeg.) was one new species which appeared abundantly in the beginning of the 1960's (cf. Brundin 1949: 729–730).

Specimens from Lapland collected by R. Frey in 1911 in Muonio (near the river at the boundary between Finland and Sweden) rise the possibility that the species prefers to live in running water with quite good water quality.

Designation of some other type specimens (cf. Opinion 1147, 1980)

One pupa from the Thienemann collection from Schondelle, Westfalen, Germany, labelled as "*Isocladius* n. g. *albipes* n. sp. is designated here as lectotype of *Isocladius albipes* Kieff. The adults were described from Schondelle by Kiefer (1909: 44).

The pupal and larval skin of a single female *Trichocladius cylindraceus* Kieff. (Kieffer & Thienemann, 1908: 8) are parts of the single female originally described from Greifswald, Germany and thus parts of the holotype of this species.

Acknowledgements

I wish to thank Dr. Henri Laville (Toulouse), Dr. L. Matile (Paris) for the arrangement of the loan and especially Dr. Francoise Lescher-Moutoué (Paris) for bringing the type specimen of *C. trifasciatus* for this study to Helsinki.

Dr. Ruth Contreras-Lichtenberg kindly sent the specimen from Vienna, Mr. C. M. Townsend took care of the material in London, and Dr. F. Reiss labelled the mentioned specimens in Munich. I am also indebted to Dr. Carol Norris for linguistic corrections.

References

Gripekoven, H. 1914. Minierende Tendipediden. – Arch. Hydrobiol. Suppl. **2:** 128–230

Brundin, L. 1949. Chironomiden und andere Bodentiere der süd-schwedischen Urgebirgsseen. – Inst. Freshwater Res. Drottningholm, Rep. **30:** 1–914

Hirvenoja, M. 1962. Ökologische Studien über die Wasserinsecten in Riihimäki (Südfinnland). III. Trichoptera. – Ann. Entomol. Fenn. **26:** 199–221

–– 1964. Studien über die Wasserinsekten in Riihimäki (Südfinnland). IV. Ephemeroptera, Odonata, Hemiptera, Lepidoptera und Coleoptera. – Ann. Entomol. Fenn. **30:** 65–93

–– 1973. Revision der Gattung Cricotopus van der Wulp und ihrer Verwandten (Diptera, Chironomidae). – Ann. Zool. Fenn. **10:** 1–363

Kieffer, J. J. 1909. Diagnoses de nouveaux Chironomides d'Allemagne. – Bull. Soc. Hist. Nat. Metz **26:** 37–56

–– 1913. Description de quelques nouveaux Chironomides (Dipt.). – Bull. Soc. Ent. France 1913: 279–280

–– & Thienemann, A. 1908. Neue und bekannte Chironomiden und ihre Metamorphose. – Zeitschr. Wiss. Insektenbiol. **4:** 1–10

Meigen, J. W. 1818. Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten. Erster Theil. – XXXVI + 333 pp. Aachen

–– 1830. Abbildung aller bis jetzt bekannten europäischen zweiflügeligen Insecten. 1. Heft. – 10 Steintafeln. Hamm

Michailova, P. 1976. Cytotaxonomical diagnostics of species from genus *Cricotopus* (Chironomidae, Diptera). – Caryologia **29:** 291–306

–– 1980. Cytotaxonomic features of species of the subfamily Orthocladiinae (Diptera, Chironomidae) from Bulgaria. – Genetica **52/53:** 263–266

Opinion 1147 (1980). Status for the purposes of type fixations, of the remains of Chironomid larvae (Insecta, Diptera) provided by Thienemann to Kieffer for the description of new species based on the adults reared from those larvae. – Bull. zool. Nomencl. **37**(1): 11–26

Panzer, G. W. F. 1810. Faunae insectorum germanicae initae oder Deutschlands Insecten. CIX. – 24 pp., Nürnberg

Sládečeck, V. 1973. System of water quality from the biological point of view. – Erg. Limnol. **7:** 1–208

SPIXIANA	12	3	279–283	München, 29. Dezember 1989	ISSN 0341–8391

A new species of the *Tachys ectromoides*-group from Western Australia

(Coleoptera, Carabidae, Bembidiinae)*

By **Martin Baehr**

Baehr, M. (1989): A new species of the *Tachys ectromoides*-group from Western Australia (Coloptera, Carabidae, Bembidiinae). – Spixiana **12/3:** 279–283

Tachys marri, spec. nov. is newly described. It belongs to the *Tachys ectromoides*-group of Darlington and is the first representative of this outstanding group from Western Australia. Additional records of *T. ectromoides* Sloane and *T. bolellus* Darlington are also presented.

Dr. Martin Baehr, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstr. 21, D-8000 München 60, F. R. G.

Introduction

The Australian Tachyine beetle fauna is rather diverse and the relationships of several species and species-groups are not well understood. In addition to several rather homogenous and mostly revised units including *Pericompsus* (Erwin 1974), *Elaphropus* (Baehr 1987), *Tachyta* (Baehr 1986), *Tasmanitachoides* (Baehr in press), and *Paratachys*, there are many unique species or groups which cannot be associated thus far with other groups. One is the so-called *ectromoides*-group (Darlington 1962), named after the outstanding *Tachys ectromoides* Sloane and so far including two other species, *T. bolus* Darlington and *T. bolellus* Darlington. In appearance as well as in habits the group is rather unusual within *Tachys* and their habits are perhaps the reason for the rarity of all species. They look either like Trechines *(T. bolus* and *T. bolellus),* or rather like a small Lebiine or Tetragonoderine (the vividly coloured *T. ectromoides).* According to Darlington (1962), the species are mostly found under debris and soil in damp situations in forests, which is a Trechine habitat rather than a Tachyine.

Most important characters of the *ectromoides*-group are: reticulate microsculpture, ocellate mentum, entire labial tooth, wide base of pronotum with distinct submarginal carina, presence of 8th elytral stria which is punctate throughout, complete striation of elytra, strong recurrent stria, curved inwards to meet apex of 3rd stria, inconspicuous or even wanting punctures of 3rd stria.

Although *T. ectromoides* was firstly described from south-western Australia, this locality was probably erroneous (Sloane 1898, Darlington 1962) and the known species occur probably only in south-eastern Australia. During a travel through south-western Australia I had the opportunity to collect a new species which belongs presumably to the *ectromoides*-group and is described below.

* Supported by a travel grant of the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG).

Abbreviations of collections used in text

ANIC – Australian National Insect Collection, Canberra
CBM – Collection M. Baehr, München
ZSM – Zoologische Staatssammlung, München

Measurements

Measurements were made under a stereomicroscope, using an ocular micrometer. Length has been measured from apex of labrum to tip of elytra.

Acknowledgements

Thanks are due to the authorities of the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) for supporting this paper by a travel grant.

Recognition

Key to species of *ectromoides*-group, partly adapted from Darlington (1962).

1. Elytra with pattern. Dorsal elytral punctures present .... 2.
– Elytra unicolorous. Dorsal elytral punctures absent .... 3.
2. Elytra yellow with wide brown fascia and piceous apex. Antennae yellow throughout. Pronotum very wide, base almost as wide as middle. Surface strongly reticulate. Eastern Australia .... *ectromoides* Sloane
– Elytra piceous with indistinct lighter spots at shoulders and in last third. Antennae piceous with 1st, 2nd, and base of 3rd segments yellow. Pronotum evidently narrowed to base. Surface almost smooth, nitid. South-western Australia .... *marri*, spec. nov.
3. Larger species, 3.2–3.6 mm long. Head and pronotum rufous, elytra piceous. New South Wales .... *bolus* Darlington
– Smaller species, 2.6–2.9 mm long. Wholly castaneous or light piceous. New South Wales .... *bolellus* Darlington

Tachys marri, spec. nov.
(Figs 1–3)

Types. Holotype: ♂, Western Australia, Serpentine Dam, 5 km S. of Jarrahdale, 16.XI.1987, M. Baehr (ANIC). – Paratypes: 2 ♀♀, same data (CBM, ZSM); 1 ♀, Western Australia, Chittering Valley, 35 km W. of Toodyay, 18.XI.1987, M. Baehr (CBM).

Type locality: Serpentine Dam S. of Jarrahdale, south-western Australia.

Diagnosis. With technical characters of *T. ectromoides*-group, distinguished from other species either by shape of elytral pattern or presence of dorsal elytral punctures.

Description

Measurements. Length: 3–3.2 mm; width: 1.25–1.35 mm; ratio width/length of pronotum: 1.46–1.48; ratio width of base/apex of pronotum: 1.32–1.35.

Colour. Piceous to almost black. Lateral border of pronotum narrowly and indistinctly reddish. A transverse spot at last quarter of elytra yellowish, in some specimens rather indistinct. Also shoulders vaguely lighter. Labrum and mandibles reddish, palpi piceous, antennae piceous, 1st, 2nd, and base of 3rd segment reddish.

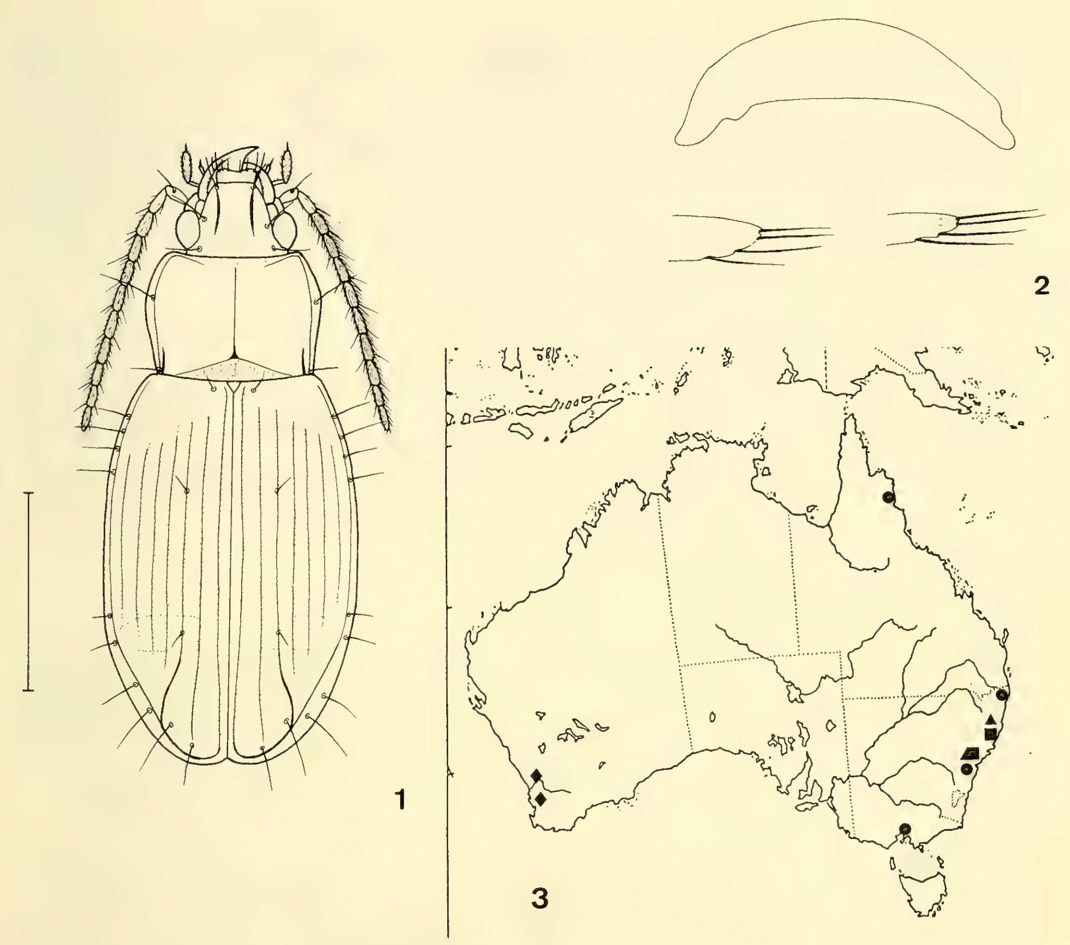


Fig. 1. *Tachys marri*, spec. nov. ♂ holotype. Scale: 1 mm.
Fig. 2. *Tachys marri*, spec. nov. ♂ genitalia.
Fig. 3. Distribution of *Tachys ectromoides* Sloane: ●; *T. bolus* Darlington: ■; *T. bolellus* Darlington: ▲, and *T. marri*, spec. nov.: ◆.

Head. Rather wide. Eyes large, protruding, with short orbits. Temporal furrows shallow, not prolonged onto clypeus. Mandibles short. Mentum bifoveate, tooth present, slightly excised at apex. Antennae medium-sized, surpassing base of pronotum by about two segments. Median segments 1.5× as long as wide. Surface of head nitid, though covered with rather isodiametric, inconspicuous meshes.

Pronotum. Rather short and wide. Anterior angles slightly produced, though rounded off, strongly curved inwards. Apex shallowly sinuate. Pronotum widest slightly behind lateral setae, then strongly narrowed to base, almost in a straight line. Posterior angles about right, sometimes very slightly produced. Base wide, lateral parts slightly oblique, but not excised. Anterior angles bordered far inwards, lateral channel deep and wide, base unbordered. Anterior transverse furrow rather distinct, median line almost attaining apex and base, transverse prebasal sulcus deep, straight, linear, narrowly interrupted in middle. Submarginal carinae distinct, elongate, almost parallel. Basal grooves shallow. Microsculpture present only medially at apex and basally behind the prebasal sulcus, rather isodiametric. Surface smooth, nitid, with scattered, extremely fine punctures, visible only at 50× magnification.

Elytra. Elongate, almost parallel, depressed. Shoulders rounded, with a tiny denticle, where lateral border ends, not bordered at base. Lateral channel fairly deep. Scutellar stria very inconspicuous, almost wanting, situated in 1st interval. Striae complete, though outer striae very fine. All striae conspicuously punctate, but not much impressed. Intervals anteriorly slightly convex, posteriorly completely depressed. 8th stria punctate throughout, attaining last puncture of anterior marginal group. Recurrent stria deep, with a strong ridge behind, posteriorly very near to lateral border, then abruptly curved inwards to meet the end of 3rd stria. Two dorsal punctures within 3rd stria, both quite distinct, the anterior puncture in 1st third of stria, the posterior near anterior border of posterior elytral macula. Microsculpture consisting of slightly transverse, rather coarse meshes, which are, however, rather superficial. Therefore elytra quite nitid. Winged.

Lower surface. Proepisternum distinctly, abdomen less strongly microreticulate. Metepisternum elongate. ♂ with one, ♀ with two setae on last abdominal segment.

Legs. Basal segments of ♂ anterior tarsus widened and clothed.

♂ genitalia. Aedeagus short and convex, apex blunt. Inner sac with short, sclerotized tooth (in ♂ holotype everted). Parameres see fig. 2.

Variation. Colour and distinctiveness of pattern varies somewhat for different age of specimens. Also relative width of pronotum and shape of posterior angles varies slightly.

Distribution. Southwestern corner of Western Australia.

Material examined. Only the type series.

Habits. All specimens caught under bark of Marri *(Eucalyptus calophylla)* within mixed Jarrah-Marri-forest, while looking for Lebiines and Pseudomorphines. One specimen immature, two others perhaps not fully coloured. These habits are very similar to those of the Australian (and exotic) *Tachyta*-species which have been not yet recorded from south-western Australia. The depressed body shape (common also to *T. ectromoides)* corresponds well with this mode of life.

Derivation of name. From the Marri eucalypt, the aboriginal name for the eucalypt species they live on.

Remarks

T. marri, spec. nov. is well distinguished from the other species of the *ectromoides*-group by pattern, shape of pronotum, degree of microsculpture, and presence of dorsal elytral punctures. Within this group certainly *T. bolus* and *T. bolellus* are most closely related and most derived species, while *T. ectromoides* and *T. marri* are in several characters more primitive. The habits of all species, however, are rather unusual for the genus *Tachys,* either if they live in forest litter or under the bark of trees.

New records of other species

Tachys ectromoides Sloane
(Fig. 3)

Sloane, 1896, p. 359
Sloane 1898, p. 477; 1921, p. 198, 204
Darlington 1962, p. 124
Moore 1987, p. 138

This rare species was first described from Donnybrook, south-western Australia (Sloane 1896). Later on, Sloane (1898), as well as Darlington (1962) expressed doubt on this locality, as all, though rare, later records were from south-eastern Australia. Actually, the habits are totally unknown (Sloane 1896, 1898, 1921), although Darlington (1962) suspected that the species lives in litter or rotten wood on the forest floor, away from open water. The following new record extends the range considerably

to northern Queensland, where the single specimen was found at light at the edge of mountain rain forest. Actually, it might live either on the ground in litter or, perhaps more probably, on or under the bark of trees (as discussed under *T. marri,* see above). This is suggested by the depressed, wide body and the pattern which is typical for bark inhabiting carabids.

1 ♀, Boulder Creek, 12 km N. of Mossman, Windsor Tableland, 8.I.1982, at light, M. Baehr (CBM).

Tachys bolellus Darlington

(Fig. 3)

Darlington, 1962, p. 127
Moore 1987, p. 138

A trechine-like species, thus far recorded only from the type locality near Barrington Tops, new South Wales (Darlington 1962). Apparently also a very rare species, perhaps due to its habits. My single specimen was found under a log in temperate upland rain forest.

1 ♀, Point Lookout near Ebor, c. 1400 m, 28.I.1982, M. Baehr (CBM).

References

Baehr, M. 1986. Review of the Australian species of the genus *Tachyta* Kirby (Coleoptera, Carabidae, Bembidiinae) – Entomofauna **7**: 305–314

–– 1987. A review of the Australian Tachyine beetles of the subgenera *Tachyura* Motschoulsky and *Sphaerotachys* Müller, with special regard to the tropical fauna (Insecta, Coleoptera, Carabidae, Bembidiinae). – Spixiana **10**: 225–269

Baehr, M. (in press). Revision ot the Australian Ground-Beetle genus *Tasmanitachoides* Erwin (Insecta: Coleoptera: Carabidae: Bembidiinae), with special regard to the tropical species. – Invert. Taxon. 4

Darlington, P. J. Jr. 1962. Australian Carabid beetles XI. Some *Tachys.* – Psyche, Cambridge **69**: 117–128

Erwin, T. L. 1974. Studies of the subtribe Tachyina (Coleoptera: Carabidae: Bembidiinae), Part II: A revision of the New World-Australian genus *Pericompsus* LeConte. – Smithson. Contr. Zool. **162**; 1–96

Moore, B. P. et al. 1987. Carabidae. In: Zoological Catalogue of Australia, Vol. 4. Coleoptera: Archostemata, Myxophaga and Adephaga. – Austral. Governm. Publ. Serv. Canberra

Sloane, T. G. 1896. On the Australian Bembidiides, referable to the genus *Tachys* with the description of an allied genus *Pyrrhotachys.* – Proc. Linn. Soc. New South Wales **21**: 355–377

–– 1898. On Carabidae from West Australia, sent by Mr. A. M. Lea (With descriptions of new genera and species, synoptic tables etc.). – Proc. Linn. Soc. New South Wales **23**: 444–520

–– 1921. Revisional notes on Australian Carabidae. Part VI. Tribe Bembidiini. – Proc. Linn. Soc. New South Wales **46**: 192–208

28. Patterson, R. & A. Bannister: Reptilien Südafrikas. – Landbuch Verlag, Hannover, 1988. 128 S., 232 Farbabb.

Es ist überaus erfreulich, daß hier ein Buch in deutscher Sprache herauskam, das die Reptilienfauna eines außereuropäischen Gebietes behandelt. Im vorliegenden Fall sind es die Reptilien Südafrikas. Rod Patterson, ein hervorragender Kenner der südafrikanischen Kriechtiere, hat den Text verfaßt; Anthony Bannister hat die durchwegs sehr guten Farbfotos geliefert. Insgesamt werden mehr als 90 Arten erwähnt, davon 81 Arten mit Text und Farbabbildung ausführlich vorgestellt. Die biologischen Angaben umfassen Lebensweise, Ernährung, Fortpflanzung und Verhalten der besprochenen Reptilienarten. Ein Kapitel über Hilfe und Behandlung bei Schlangenbissen ist gerade in Südafrika von großer Wichtigkeit. Umfassend werden schließlich Reptilien in Gefangenschaft – ihre Unterbringung, Fütterung, Nachzucht und Gesundheitspflege – besprochen. Dies ist ein ausgesprochen gut gelungener, informativer und hervorragend bebilderter Reptilienband, der von Naturfreunden, Terrarianern und Berufszoologen gleichermaßen genutzt werden kann. U. Gruber

29. Kinzelbach, R. & M. Kasparek (Herausg.): Zoology in the Middle East, Vol. 2; Mammalia, Aves, Reptilia, Amphibia, Mollusca, Insecta, Hirudinea. – Max Kasparek Verl., Heidelberg, 1988. 118 S., zahlreiche Abb.

Der vorliegende Band ist eine Sammlung von wissenschaftlichen Aufsätzen hauptsächlich zur Fauna des Vorderen Orients von Ägypten bis zur Türkei. Dabei überwiegen die Beiträge über türkische Themen. Insgesamt sind 2 Arbeiten über Säugetiere, 9 Arbeiten über Vögel, 3 Arbeiten über Reptilien, 1 Arbeit über Amphibien, 2 Arbeiten über Mollusken, 3 Arbeiten über Insekten und 1 Arbeit über Hirudineen enthalten. Überregionales Interesse dürften die Aufsätze von E. Bezzel (Species assemblages and distribution patterns of swallows and swifts in the Near und Middle East), R. Uhlig (On the present situation of vultures in Bulgaria: a review), H. Sattmann & R. Kinzelbach (Notes on island water molluscs from Egypt), H. Schütt (The Danubian character of the Mollusc fauna of the Sapanca Gölü, Turkey), J. Heinze (the ant-tribe Leptothoracini in Turkey), sowie S. Koch (Mayflies of the Northern Levant) finden. U. Gruber

30. Gößwald, Karl: Die Waldameise. Band 1 – Biologische Grundlagen, Ökologie und Verhalten. – Aula-Verlag, Wiesbaden, 1989. 660 S., 211 Abb., 16 Farbt., 19 Tab. ISBN 3-89104-475-5.

Prof. Karl Gößwald verbrachte einen Großteil seines Lebens mit der Erforschung der Waldameisen. Sein fundamentales Wissen ermöglichte eine umfassende Zusammenstellung der im ersten Band verarbeiteten Themen. Ausführlich und gut verständlich werden folgende Bereiche in elf Kapiteln erläutert: 1. Aussehen, Bau und Lebensweise, 2. Fortpflanzung und Entwicklung, 3. Gesellschaftsleben, 4. Das Nest, 5. Das Straßensystem, 6. Nahrung und Ernährung, 7. Ökologie und geographische Verbreitung, 8. Ökophysiologie, 9. Die Sinnesphysiologie, 10. Verhaltensphysiologie und 11. Stoffwechselphysiologie.

Was früher unter der „Roten Waldameise" geführt wurde, sind nach heutigem Wissenstand mehrere eng verwandte Arten mit einer enormen Bedeutung für das Ökosystem des Waldes. Die Waldameisen tragen maßgeblich dazu bei, die subtile und empfindliche Struktur einer gesunden Lebensgemeinschaft zu fördern und so den Wald in unserem Sinne zu erhalten. So wird z. B. unter der Einwirkung der Lachnidenpflege durch Waldameisen die Honigbiene wieder in den Wald gelockt. Dabei werden zugleich Blüten bestäubt, die auf diese Art vemehrt gebildeten Samen von den Ameisen verbreitet und die Sämlinge geschützt. Dies hilft, den Wald zu erneuern und Monokulturen allmählich in gesündere Mischbestände umzuwandeln. Der Ameisenstaat ist vielschichtig aufgebaut und funktioniert komplex. Dieses Zusammenspiel wird in der Darstellung von Gößwald hervorragend erklärt. Auch die Bedeutung der einzelnen Kasten im Gesamtgefüge der Organisation, wie auch das Zusammenwirken der Gäste und Parasiten, sind eindrucksvoll geschildert.

Alle Themenkreise bringt das mit einem umfangreichen Literaturverzeichnis versehene Buch allgemeinverständlich dar, und es ist somit ein einmaliges und wichtiges Standardwerk. E. Diller

SPIXIANA	12	3	285–287	München, 29. Dezember 1989	ISSN 0341–8391

Die Perty-Typen der Zoologischen Staatssammlung München

(Coleoptera-Tenebrionidae)

Von **Michael Carl**

Carl, M. (1989): The Perty-types of the Zoological Collection Munich (Coleoptera-Tenebrionidae). – Spixiana **12/3:** 285–287

Perty described Tenebrionidae from Neotropis and Orientalis. Some of those types are stored in the Zoological Collection Munich. Sixteen types are listed and their condition is described. Lectotypes are designated for: *Scotinus pictus* (Perty), *Scotinus platynota* (Perty), *Platydema cruentum* (Perty), *Platydema maculatum* (Perty), *Antimachus nigerrimus* (Perty), *Tauroceras angulatum* (Perty), *Goniadera crenata* Perty, *Blapida okeni* Perty, *Acropteron aeneum* Perty, *Cyrtosoma unicolor* Perty, *Strongylium humerale* Perty, *Gonocephalum scutellare* (Perty), *Bradymerus elongatus* (Perty), *Uloma spectabilis* Perty, *Catapiestus piceus* Perty, *Amarygmus metallicus* (Perty).

M. Carl, Zoologische Staatssammlung München, Münchhausenstr. 21, 8000 München 60, F. R. G.

Von den zahlreichen Perty-Typen aus der Familie der Tenebrionidae sind der Zoologischen Staatssammlung München sechzehn Arten erhalten geblieben. Abgesehen davon, daß möglicherweise einiges Material in anderen Sammlungen zu finden wäre, könnten mehrere Typen im 2. Weltkrieg verlorengegangen sein (Scherer, 1983). Laut Junk/Schenkling (1910–1911) und Gebien (1938–1942) wurden einige Arten in neue Gattungen gestellt. Diese sind jeweils unter der Urbeschreibung aufgeführt. Die Wahl des Lectotypus wurde jeweils unter Berücksichtigung eines kritischen Vergleichs mit der Beschreibung und des Erhaltungszustandes des Syntypus getroffen. Da Perty in seinen Beschreibungen die jeweilige Anzahl der vorliegenden Stücke nicht angibt, wurde davon ausgegangen, daß es sich bei noch erhaltenen Einzelstücken jeweils um einen Syntypus handelt und dieses Stück als Lectotypus designiert.

Folgende Typen sind in Perty's Arbeit von 1830 zitiert:

Asida picta Perty loc. cit. p. 56
Scotinus pictus (Perty)
„Habitat ad flumen S. Francisci."
Lectotypus: Perfekt. Links genadelt.
Paralectotypen: drei Stück.

Asida platynotos Perty loc. cit. p. 56
Scotinus platynota (Perty)
„Habitat ad flumen S. Francisci."
Lectotypus: Es fehlen der rechte Fühler, das vierte und fünfte Tarsalglied des linken Vorderbeines sowie das rechte Hinterbein ab dem Trochanter. Links genadelt.

Diaperis cruenta Perty loc. cit. p. 60
Platydema cruentum (Perty)
„Habitat ad flumen S. Francisci."
Lectotypus: Perfekt. War ursprünglich links genadelt.

Diaperis maculata Perty loc. cit. p. 60
Platydema maculatum (Perty)
„Habitat ad flumen S. Francisci."
Lectotypus: Sämtliche Tarsen fehlen, das linke Mittelbein fehlt, der rechte Fühler fehlt, am linken Fühler fehlen die äußeren Glieder. Links genadelt.

Ceratupis nigerrima Perty loc. cit. p. 58
Antimachus nigerrimus (Perty)
„Habitat in Prov. Piauhiensi."
Lectotypus: Vom linken Fühler sind nur die ersten drei Glieder vorhanden, sonst perfekt. Links genadelt.
Paralectotypus: Mundwerkzeuge fehlen, der linke Fühler fehlt zur Hälfte, am rechten Mittelbein fehlen die Tarsen, am linken Hinterbein fehlen das dritte und vierte Tarsalglied.

Tenebrio angulatus Perty loc. cit. p. 57
Tauroceras angulatum (Perty)
„Habitat ad flumen S. Francisci."
Lectotypus: Die Fühler fehlen, am linken Mittelbein fehlen die Tarsen.
Paralectotypus: Der rechte Fühler fehlt teilweise, am rechten Vorderbein fehlt das fünfte Tarsalglied, das Abdomen fehlt. Links genadelt.

Goniadera crenata Perty loc. cit. p. 63
„Habitat in Serra do Caraca, Prov. Minarum."
Lectotypus: Am linken Fühler fehlen einige Glieder, sonst perfekt. Links genadelt.
Paralectotypus: Das linke Hinterbein fehlt. Links genadelt.

Blapida okeni Perty loc. cit. p. 59
„Hab. in montibus Prov. Minarum."
Lectotypus: Am rechten Vorderbein fehlen die letzten drei Tarsalglieder, am linken Hinterbein fehlen die Tarsalglieder drei und vier. Das rechte Mittelbein sowie Teile der Fühler fehlen. Links genadelt.
Paralectotypen: vier Stück.

Acropteron aeneum Perty loc. cit. p. 65
„Habitat prope Sebastianopolin."
Lectotypus: Das hintere Beinpaar fehlt, am linken Mittelbein fehlen die Tarsalglieder drei bis fünf, am linken Fühler fehlen die letzten vier Glieder. Links genadelt.

Cyrtosoma unicolor Perty loc. cit. p. 60
„Habitat in Brasilia australi, Prov. S. Pauli."
Lectotypus: Am rechten Hinterbein fehlt das letzte Tarsalglied, der linke Fühler fehlt. War ursprünglich links genadelt.

Strongylium humerale Perty loc. cit. p. 62
„Habitat ad flumen S. Francisci."
Lectotypus: Abdomen fehlt, am linken Mittelbein fehlt die Tarse, am rechten Mittelbein fehlen die Tarsalglieder vier und fünf, am linken Hinterbein fehlen die Tarsalglieder zwei bis vier, der rechte Fühler fehlt, am linken Fühler sind Glieder eins bis vier vorhanden.

Der folgende Typus war zum Zeitpunkt der Drucklegung ausgeliehen und konnte daher nicht berücksichtigt werden:

Helops geometricus Perty loc. cit. p. 61
Poecilesthus geometricus (Perty)

Die folgenden Typen sind nicht (mehr) vorhanden:

Helops hieroglyphicus Perty loc. cit. p. 61
Pyanisia hieroglyphica (Perty)

Helops tigrinus Perty loc. cit. p. 61
Poecilesthus tigrinus (Perty)
Strongylium flavicorne Perty loc. cit. p. 62
Acropteron rufipes Perty loc. cit. p. 65

Folgende Typen sind in Perty's Arbeit von 1831 zitiert:

Opatrum scutellare Loc. cit. p. 38
Gonocephalum scutellare (Perty)
„Java"
Lectotypus: Perfekt.
Paralectotypen: drei Stück

Boletophagus elongatus Perty loc. cit. p. 40
Bradymerus elongatus (Perty)
„Java"
Lectotypus: Linkes Hinterbein fehlt.
Paralectotypus: Letztes Tarsalglied am linken Hinterbein fehlt.

Uloma spectabilis Perty loc. cit. p. 40
„Java"
Lectotypus: Perfekt.

Catapiestus piceus Perty loc. cit. p. 39
„Java"
Lectotypus: Perfekt.
Paralectotypen: acht Stück

Cnodalon metallicum Perty loc. cit. p. 41
Amarygmus metallicus (Perty)
„Java"
Lectotypus: Perfekt.
Paralectotypen: zwei Stück.

Der folgende Typus ist nicht (mehr) vorhanden:

Helops plicipennis Perty loc. cit. p. 41
Prophanes plicipennis (Perty)

Literatur

Gebien, H. 1938–1942. Katalog der Tenebrioniden, Teil II, München.
–– 1942–1944. Katalog der Tenebrioniden, Teil III, München.
Junk, W., Schenkling, S. (Hrsg.) 1910–1911. Coleopterorum Catalogus, Vol. 18, Berlin.
Perty, M. 1830. Delectus animalium articulatorum quae in itinere per Brasiliam annis MDCCCXVII-MDCCCXX jussu et auspiciis Maximiliani Josephi I. Bavariae regis augustissimi peracto collegerunt Dr. J. B. de Spix et Dr. C. F. Ph. de Martius: 56–65, München.
–– 1831. Observationes nonnullae in Coleoptera Indiae Orientalis: 38–41, München.
Scherer, G. 1983. Die von J. B. v. Spix und C. F. Ph. v. Martius in Südamerika gesammelten Coleopteren, Spixiana, Suppl. 9: 295–305, München.

31. Jolivet, P. & Petitpierre, E. & T. H. Hsiao (eds.): Biology of Chrysomelidae. – Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1988. 615 S.

„Biology of Chrysomelidae“ ist eine Fundgrube modernster Aspekte der Biologie von Blattkäfern; es ist ein sehr zu empfehlendes Buch, und sicherlich wird so manches daraus Einzug in Vorlesungen und Lehrbücher halten. Teil 1 ist der Ernährung gewidmet und bringt unter anderem Beiträge zum Nahrungsverhalten, der Nahrungwahl mit Querverweisen zur Bionomik und Evolution, zu sich von Cruciferen ernährenden Chrysomeliden, deren Mechanik des Futterfindens und Annahme, zu Futterstimulatoren, Futterpflanzen und Verteidigungsmechanismen bei Oedionychina. Teil 2 berichtet über biogeographische Themen und Teil 3 über Genetik und Evolution. Hier findet man Aufsätze zur Cytogenetik, Cytotaxonomie und Genetik der Chrysomeliden, zu Chromosomenzahlen und Meioformen, zu Farbmustern und ihre ökologische Bedeutung bei gewissen Cassidinen. Der Teil 4 beschäftigt sich mit Abwehrmechanismen bei Chrysomeliden. Hier bieten sich Themen zur chemischen Abwehr an, zur Mimikrie, zum Sprungmechanismus der Erdflöhe und andere mehr. Teil 5 enthält Beiträge zur Anatomie und Fortpflanzung, Teil 6 zu natürlichen Feinden, Viren, Gregarinen, Parasiten und vieles mehr. Teil 7 enthält Aufsätze zu Chrysomeliden und deren Beziehungen zur Umwelt und behandelt noch verschiedene andere Themen. Um nur zwei Beispiele zu nennen, so wird von Chrysomeliden und Ameisen, der Biologie, Phylogenie und Evolution der Criocerinen berichtet. Auf über 600 Seiten wird Wissenswertes über Chrysomeliden geboten. Ein Buch, das nicht zu übersehen ist. G. Scherer

32. Raesfeld, F. v. & K. Reulecke: Das Rotwild: Naturgeschichte, Hege, Jagd. – 9. Auflage, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1988. 416 S., 286 Abb. (510 Einzeldarstellungen), 84 Tabellen und Übersichten.

Die von Ferdinand von Raesfeld begründete Rotwildmonographie gehört seit Jahrzehnten zu den klassischen Werken der Jagdliteratur. Die vorliegende 9. Auflage wurde von Kurt Reulecke, Forstdirektor i. R. und langjähriger Geschäftsführer des Rotwildringes Harz, bearbeitet. Wie die vorherigen Auflagen ist es in drei Hauptabschnitte – Naturgeschichte, Hege und Jagd – gegliedert. Der erste Abschnitt behandelt die überwiegend zoologischen Aspekte dieser Tierart, also Morphologie und Anatomie, Altersbestimmung, Lebensweise und Verhalten, Krankheiten und Parasiten. Hier sind vor allem die Angaben zur Systematik und Verbreitung erweitert und ergänzt.

Im Abschnitt über die Hege werden Wildschäden, die durch Rindenschälen, Verbiß oder Geweihfegen entstehen, beschrieben und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung bzw. Reduzierung empfohlen. Dabei konnte der Bearbeiter aktuellen Fragen, vor allem den durch das Waldsterben ausgelösten Forderungen verschiedener Naturschutzkreise auf eine drastische Reduzierung der Schalenwildbestände nicht ausweichen. Als Mann der jagdlichen Praxis setzt er jedoch in erster Linie auf forstliche Maßnahmen, wie z. B. das Anlegen von Dauergrünland-Äsungsflächen oder Waldverjüngungsmaßnahmen, die die Lebenssituation des Rotwildes im Wald verbessern und Wildschäden in erträglichen Grenzen halten sollen. Auch die Abschnitte über eine biotisch tragbare Wilddichte sowie Methoden zur Erfassung des Wildbestandes wurden aktualisiert und unter Berücksichtigung neuerer Erkenntnisse erweitert. Neu hinzugekommen ist ein überaus interessanter Abschnitt über Entwicklung und forstliche Nutzung der europäischen Wälder seit dem Mittelalter.

Der dritte Abschnitt behandelt ausführlich alles, was man zur Ausübung der Jagd auf den Rothirsch wissen muß, von der Ausrüstung bis zur Wildbrethygiene und Trophäenbewertung.

Dem Bearbeiter ist es aufgrund seiner forstwirtschaftlichen und jagdlichen Erfahrung gelungen, das Buch auf den neuesten Stand zu bringen, erfreulicherweise wurde auch die Bebilderung großzügig erweitert. Ein Schönheitsfehler soll jedoch nicht verschwiegen werden: das Literaturverzeichnis hätte wesentlich sorgfältiger zusammengestellt werden sollen. Nicht wenige der im Text zitierten Autoren sucht man im Literaturverzeichnis vergeblich, andere werden im Text bzw. Literaturverzeichnis mit unterschiedlichen Jahreszahlen zitiert. Dies erschwert die Quellensuche für denjenigen, der sich ausführlicher informieren will, nicht unerheblich. R. Kraft

SPIXIANA	12	3	289–302	München, 29. Dezember 1989	ISSN 0341–8391

Community structure of flower-visiting insects in different grassland types in Southwestern Germany*

(Hymenoptera Apoidea, Lepidoptera, Diptera)

Von **Anselm Kratochwil**

Kratochwil, A. (1989): Community structure of flower-visiting insects in different grassland types in Southwestern Germany (Hymenoptera Apoidea, Lepidoptera, Diptera). – Spixiana **12/3:** 289–302

The communities of flower visitors (Hymenoptera: Apoidea, Lepidoptera: Rhopalocera, Hesperiidae, Zygaenidae, Diptera: Syrphidae) in different plant communities and vegetation complexes (Xerobrometum, Mesobrometum, Molinietum, Arrhenatheretum) have been studied since 1983 in 10 hectares of the nature reserve "Taubergießen" in southwestern Germany. The aim of this investigation is the registration of the different communities of flower visitors based on a detailed phytosociological characterization of the study area. Different methods are used to identify the degree of habitat preferences: collection of flower visitors in definite areas throughout the vegetation period, transect method and determination of corbicular pollen of bumblebees. Different flower visitors prefer specific grassland communities which can be characterized by phytosociological relevés. The various causes for the preferences are discussed. In the studied vegetation mosaic it is possible to show a differentiated pattern of plant species and their flower visitors in the light of their area-geographical distribution.

Dr. Anselm Kratochwil, Institut für Biologie I, Zoologie, Universität Freiburg, Albertstr. 21, D-7800 Freiburg i. Br., F. R. G.

Introduction

Since 1983 a flower ecological research project has been carried out by our working group from the University of Freiburg (FRG) (Kratochwil 1987). 16 participants have assisted in this study. The aim of this investigation is the registration of the different communities of flower visitors based on a detailed characterization of the ecology and phytosociology of the vegetation of the study area.

The questions addressed within the scope of this project are the following:

1) What is the composition of the community of flower-visiting insects (Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera) based on a detailed phytosociological characterization of the study area?

2) Do flower visitors prefer specific grassland communities which can be characterized by phytosociological relevés or relevés of vegetation complexes?

3) Which habitat structures, requisites and resources are necessary or quite obligatory for certain flower visitors?

* Paper delivered: – XVIII Internat. Congress of Entomology, Vancouver B. C./Canada: 1988-07-3/9

4) Is it possible to name the causes for the spatial mosaic pattern of flower visitor groups which coincide with the pattern of plant communities?

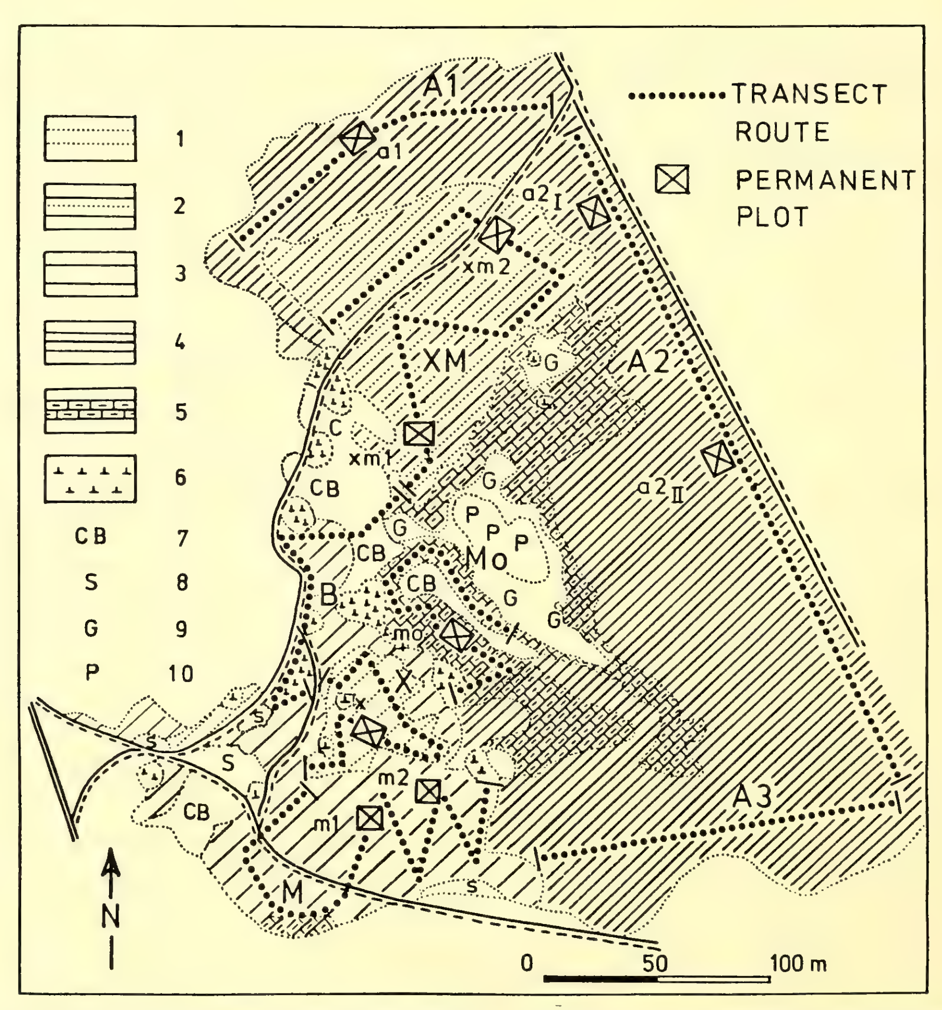


Fig. 1. The study site in the nature reserve "Taubergießen" / southern Rhine plain: vegetation mosaic, permanent plots and transect routes.
1 = Xerobrometum, 2 = mosaic of Xero- and Mesobrometum, 3 = Mesobrometum, 4 = Arrhenatheretum, 5 = Molinietum, 6 = site dominated by shrubberies, 7 = *Calamagrostis epigejos, Brachypodium pinnatum*, 8 = *Solidago gigantea*, 9 = high sedges, 10 = *Phragmites communis.* The locality of the study site in Europe is marked in Fig. 3.

Methods and Materials

The survey area is situated in the southern Rhine plain between Basle and Strasbourg in the nature reserve "Taubergießen" (Fig. 1), and covers an area of about 100000 square meters.

All vegetation types have been mapped on the scale 1:1700 (Schall & Lutz 1982, Lutz 1983). The grassland communities can be differentiated into 5 different types, reflecting on the one hand spatially changing geomorphological factors and on the other hand anthropogenic influences.

1) Xerobrometum (xerophytic limestone grassland)

The Xerobrometum can be found on the driest sites; it has not been influenced by man, and there are scattered shrubberies in the study site in and around this community.

2) Mesobrometum (mesoxerophytic grassland)

The Mesobrometum occurs in sites with deeper weathered soils. It is anthropogenically influenced by occasional mowing.

3) Molinietum *(Molinia* meadow)

The Molinietum is restricted to periodically wet soils, which become very dry during several months. The community is anthropogenically influenced by mowing.

4) Arrhenatheretum, cut once per year (tall oatgrass meadow)

5) Arrhenatheretum, cut twice per year (tall oatgrass meadow)

These fertilized meadow communities grow on deeper, weathered soils, which are mown once or, if fertilized intensively, twice a year. They can be typified as Arrhenatheretum grassland.

In the study area we applied – among others – the following methods:

1) All observations on the flower-visiting entomofauna were included within the whole vegetation period in permanent plots of the different plant communities which were 200 square meters large (Fig. 1); information on their behaviour, for example flower-visiting, was noted.

2) Quantitative phenological inventories of flower and inflorescence numbers were made in 10 by 10 meter plots within the sample squares at weekly intervals (method: Kratochwil 1983, 1984). Data from 120 entomophilous plant species collected in 5 years have been made available (Kratochwil 1989).

3) Measurements of the microclimate within the defined plant communities were carried out by means of thermohygrographs; the analysis of vegetation structure was recorded by measuring transmitted infrared light impulses from different vegetation layers (Federschmidt 1988, Oppermann 1989).

4) In order to register flower visitors of high mobility (for example bumblebees, butterflies) we used a transect method: We noted bumblebees and butterflies with the help of a standardized questionnaire within a visible section of the transects; information about the behaviour of the insects was included. The transect stripe passed defined vegetation types (Fig. 1), and the course was standardized (Steffny et al. 1984).

5) Finally a very exact pollen analytical method has been used in the study area to analyse the preferred plant species for pollen collecting. This method was verified with individually marked bumblebee workers of different species which had been kept in special nest boxes. The collected corbicular pollen was determined on plant species level, and it was possible to draw conclusions concerning the visited plant communities (Kratochwil & Kohl 1988, Kohl 1989).

Results and Discussion

1. Degree of binding certain dominant flower visitors to certain plant communities and some causes of habitat preferences

At first we did not expect to ascertain clear preferences of the flower visitors because numerous flower visitors are excellent flyers and the plant communities sometimes form small patches. Nevertheless it was possible to find differences using the mapped phytosociological units. Three types of Hymenoptera Apoidea and Syrphidae can be differentiated according to the grade of stenotopy (Fig. 2 a, b):

1) species which are specific for a certain plant association in the study area,
2) species with a concentration in a certain plant association in the study area,
3) indifferent species.

a) HYMENOPTERA APOIDEA

		XERO-BROM.	MESO-BROM.	ARRH. twice cut	ARRH. once cut	MOL.
I	*Tetralonia salicariae*					
	Andrena humilis				+	
	Andrena nitidiuscula	+	+			
	Andrena minutuloides					
II	*Eucera tuberculata*					
	Lasioglossum villosulum			+	+	
	Halictus tumulorum		+		+	
	Andrena falsifica					
	Lasioglossum zonulum			+	+	
	Lasioglossum morio			+		
	Lasioglossum albipes			+	+	
	Lasioglossum interruptum					
	Lasioglossum major			+		
	Lasioglossum politum			+		
III	*Halictus maculatus*			+		
	Lasioglossum pauxillum					
	Lasioglossum leucozonium			+	+	
	Andrena ovatula				+	+
	Lasioglossum calceatum				+	
	Halictus simplex		+			
	Andrena flavipes					

b) DIPTERA: SYRPHIDAE

		XERO-BROM.	MESO-BROM.	ARRH. twice cut	ARRH. once cut	MOL.
I	*Paragus tibialis*					
	Microdon latifrons					
	Syrphus vitripennis					+
	Eristalis tenax		+		+	
	Platycheirus angustatus					
	Neoascia dispar					
	Eumerus tuberculatus					
II	*Syritta pipiens*	+				
	Episyrphus balteatus	+				
	Eoseristalis arbustorum				+	
	Pipizella varipes					+
	Pipizella virens					
	Myathropa florea	+		+		
	Platycheirus clypeatus	+	+	+		
	Platycheirus fulviventris		+			

III	Metasyrphus corollae	21–40%	11–20%	21–40%	11–20%	11–20%
	Scaeva pyrastri	+	21–40%	21–40%	21–40%	11–20%
	Melanostoma mellinum	11–20%	+	21–40%	11–20%	11–20%

+	(cross pattern)	(fine dots)	(dense dots)	(coarse dots)	(black)
≤10%	11–20%	21–40%	41–60%	61–80%	81–100%

	c) LEPIDOPTERA: RHOPALOCERA, ZYGAENIDAE, HESPERIIDAE	shrubb. domin. sites	XERO-BROM.	XERO-/MESO-BROM	MESO-BROM.	ARRH. twice cut	ARRH. once cut	MOL.
Ia	Pararge aegeria	81–100%						
	Apatura ilia	61–80%	21–40%					
	Callophrys rubi	+	81–100%		+			
	Aricia agestis		81–100%	+	11–20%			
	Clossiana dia		+	+	61–80%	+		11–20%
	Cynthia cardui			21–40%		61–80%		+
	Cupido minimus	+	+	21–40%			61–80%	
	Melanargia galathea	+	21–40%		+			61–80%
	Maculinea nausithous							81–100%
Ib	Aphantopus hyperantus	61–80%	11–20%		+			11–20%
	Anthocharis cardamines			+	11–20%	11–20%	61–80%	+
II	Gonepteryx rhamni	41–60%		+	11–20%	11–20%	+	+
	Ochlodes venatus	41–60%	+		+	11–20%	11–20%	
	Coenonympha hero	41–60%	21–40%		+		+	
	Thymelicus sylvestris		41–60%				21–40%	21–40%
	Lysandra coridon	+	41–60%	21–40%	11–20%	+	+	+
	Minois dryas	11–20%	21–40%	+	21–40%	+	+	+
	Lysandra bellargus		11–20%	41–60%	+	+	11–20%	
	Papilio machaon	+		41–60%	+	21–40%		
	Hesperia comma			41–60%	41–60%			
	Zygaena filipendulae	+	+	21–40%	21–40%	11–20%	11–20%	+
	Erynnis tages		11–20%	11–20%	21–40%	+	21–40%	
	Maniola jurtina	+	+	11–20%	11–20%	41–60%	11–20%	+
	Polyommatus icarus		+	11–20%	+	41–60%	11–20%	+
	Colias australis/hyale		+	11–20%	+	41–60%	11–20%	+
	Leptidea sinapis	+	+	+	+	21–40%	21–40%	21–40%
	Everes argiades				+	11–20%	41–60%	21–40%
III	Artogeia rapae/napi	11–20%	+	11–20%	+	21–40%	+	21–40%
	Coenonympha pamphilus	+	11–20%	11–20%	+	21–40%	11–20%	+

d) HYMENOPTERA APOIDEA: BOMBUS		shrubb. domin. sites	XERO-BROM.	XERO-/MESO-BROM.	MESO-BROM.	MESO-BROM./ARRH.	ARRH. twice cut	ARRH. once cut	MOL.
I	*Bombus terrestris*			+		+	11-20%	61-80%	
	Bombus lapidarius			+		+	21-40%	61-80%	
	Bombus lucorum			+		+	+	81-100%	
II	*Bombus pratorum*			21-40%		61-80%	+		
	Bombus humilis			21-40%		41-60%		+	
	Bombus hortorum			+		41-60%	+	21-40%	
III	*Bombus pascuorum*	+	+	+	+	41-60%	11-20%	21-40%	+
	Bombus silvarum	+	+	11-20%	+	11-20%	21-40%	21-40%	+

Key: + ≤10% · 11-20% · 21-40% · 41-60% · 61-80% · 81-100%

Fig. 2. Characteristic species of bees (a), hoverflies (b), butterflies (c) and bumblebees (d) of the study site and their grade of stenotopy in the studied plant communities (b. modified after Schanowski 1985; c, d. modified after Steffny et al. 1984).
I: species which are specific for a certain plant association in the study area,
II: species with a concentration in a certain plant association,
III: indifferent species.

Various causes for these relatively clear preferences of group 1 or 2 can be found. The habitat preferences of many flower-visiting insects are based on specific requisites and structures (Kratochwil 1987):

1) Presence of specific nectar and pollen plants.

Andrena falsifica Perk., for example, only visits flowers in the plant communities Xerobrometum and Molinietum. This species is specialized on the genus *Potentilla* (Rosaceae), the females collect pollen on *Potentilla tabernaemontani* Aschers. and *P. heptaphylla* L. in the Xerobrometum, and on *Potentilla erecta* (L.) Räusch. in the Molinietum. Among the Syrphidae *Cheilosia albitarsis* (Meig.) prefers flowers of *Ranunculus* (Ranunculaceae). In the study area this syrphid flies in the Mesobrometum.

2) Presence of specific blossom types.

Different plant communities offer qualitatively and quantitatively different blossom "equipment" or blossom types. This fact may be the reason for the observed concentration of flower-visiting insects in certain plant communities. For example, the halictid bee *Lasioglossum politum* (Schck.) prefers simple blossoms with radial symmetry and many anthers. This insect is able to cling to the filaments in order to remove pollen from the anthers. The same method of pollen extraction also works well for this bee on *Hypericum perforatum* L. (Hypericaceae) and thus its concentration in the Molinietum and Arrhenatheretum can be explained. However, *L. politum* (Schck.) can be observed in the Xerobrometum and Mesobrometum as well, but less frequently, where it visits *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. (Cistaceae) with a blossom type analogous to *Hypericum perforatum* L.

The syrphid *Eristalis tenax* (L.) was observed in the study area mostly in the Arrhenatheretum. This is due to the presence of certain blossom types too in this case head shaped blossoms, e. g. Asteraceae, are decisive. But there are two other factors which must be mentioned concerning of

E. tenax (L.). These are discussed below (3 and 4), and are factors which are as important for other species.

3) Dominance of specific blossom colours.

   Kugler (1950) and Kay (1976) were able to demonstrate a spontaneous preference for yellow blossom colour in experiments with *Eristalis tenax* (L.). In the study area this species also showed this colour constancy. But colour constancy for a dominant species is only possible in plant communities which offer seasonally predominating colour aspects, as in the Arrhenatheretum.

4) Occurence of high blossom density of one or few plant species.

   The individuals of *Eristalis tenax* (L.) confine themselves to certain plant species, whose flowers are easily handled by experience, and so it is possible to collect a high amount of pollen without high energy expense. Blossom fidelity as a possible foraging strategy is only profitable in plant communities with a lot of florescence dominating species. These conditions are especially offered by the type of meadows from Arrhenatheretum.

The concentration of insects visiting flowers in specific plant communities can be explained even by other important factors, for instance, microclimate, larval habitats, etc. Examples from the study area are given.

It is possible to describe the habitat of specific flower-visiting insects using the phytosociological pattern. This can be shown even for very active insects such as butterflies and bumblebees (Figs 2 c, d) (Kratochwil 1987, Kratochwil 1989, Kohl & Kratochwil 1988).



Fig. 3. The locality of the study area in Central Europe with reference to different geoelements.

2. Area-geographical and historical interpretation of the spatial pattern of plant communities and their flower visitors

The question arises as to the causes for this distribution pattern of different communities of flower visitors in the different plant communities. These causes are not to be found only on the species level but on the community level too. Subsequently it should be conceivable to give an area-geographical interpretation of the spatial mosaic pattern of plant and insect communities with regard to biogeographical aspects:

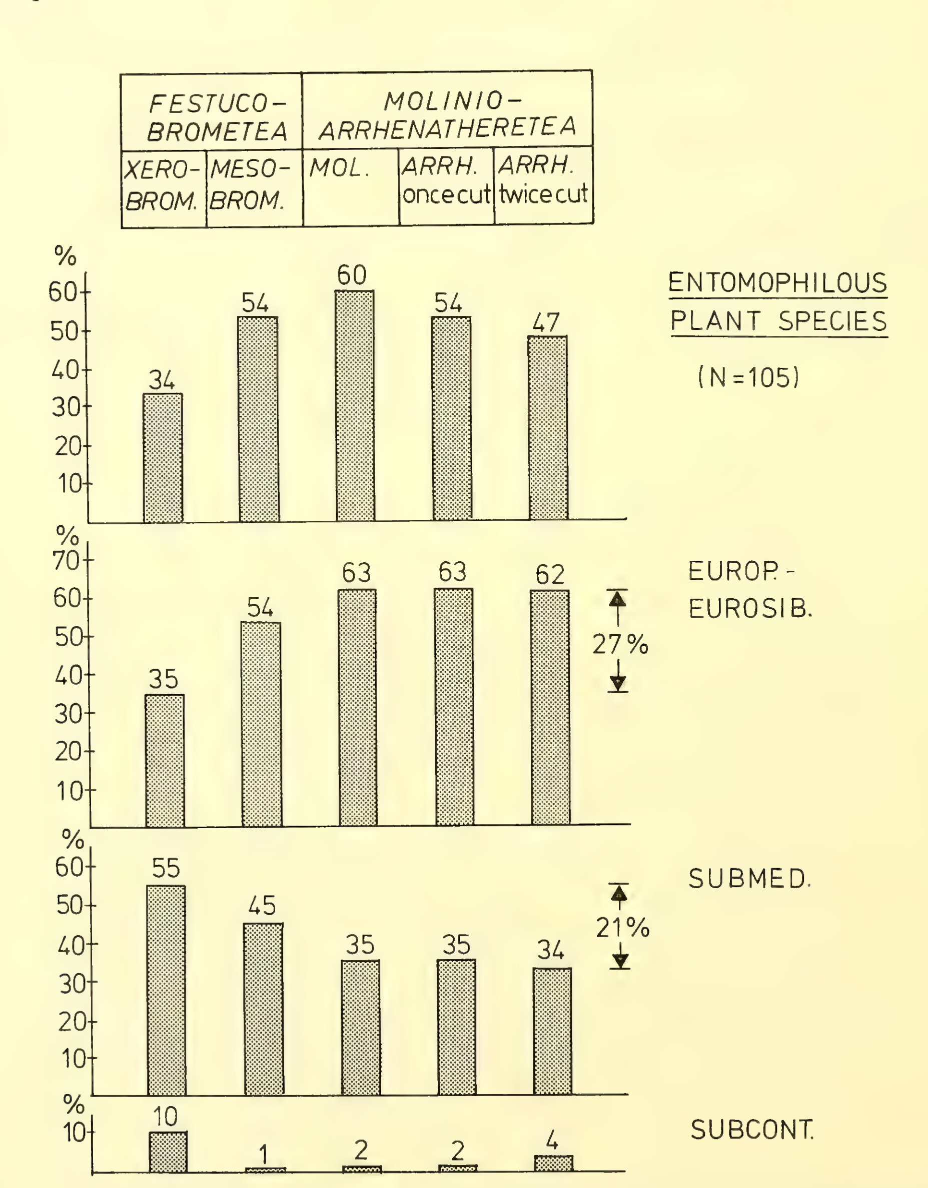
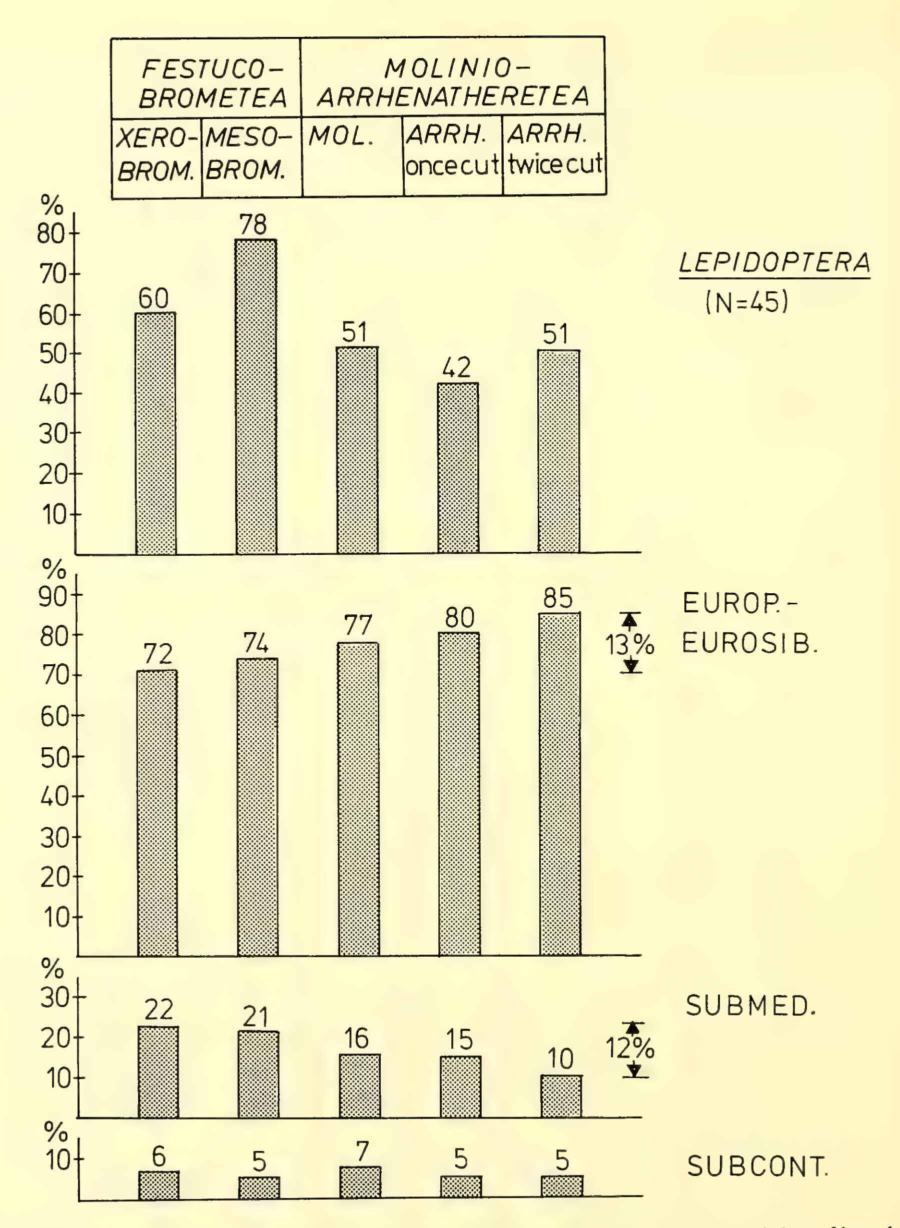


Fig. 4. Percentage of entomophilous plant species (a), butterfly (b), bee (c) and hoverfly (d) in the studied plant communities belonging to different geoelements.

The flora and fauna of Central Europe is dominated by the European-Eurosiberian geoelement, in addition, there are also some Submediterranean and Subcontinental species (Fig. 3). The occurence of Submediterranean and Subcontinental species in Central Europe can only be understood in the light of the history of flora and fauna of the postglacial period: In the last Wuerm glacial period Continental steppe species migrated to Central Europe; then in the postglacial warm period Submediterranean species followed. The Submediterranean and Subcontinental species now exist in Central Europe only in microclimatically favoured habitat islands (Kratochwil 1988).

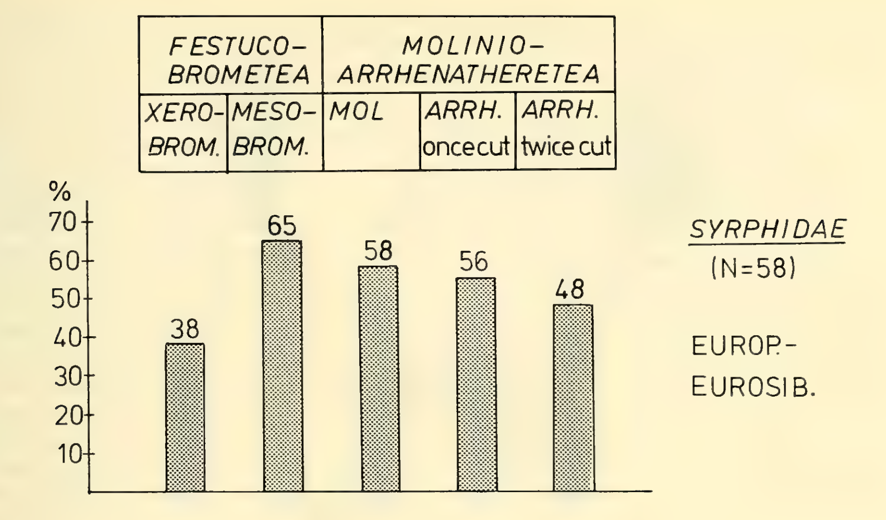
Certain plant communities differ from each other concerning the percentage of species belonging to these geoelements, even if the communities grow within a mosaic such as in the study area (Fig. 4 a). The Xerobrometum and the Mesobrometum have a higher portion of Submediterranean plant species as the Molinietum and the Arrhenatheretum; conversely, the Xerobrometum has only a few species of the European-Eurosiberian element. The question arises whether or not we can infer a similar area-geographical pattern referring to the flower visitor community as well.





Thus it is very remarkable that the highest species diversity and flower-visiting activity of bumblebees can be observed in the meadows of the Arrhenatheretum type (Fig. 2c). From an area-geographical point of view this means that the occuring bumblebees – all of them are spread over Northern/Central Europe and Eurosiberia – prefer exactly the plant community with the highest percentage of plant species of this geoelement. The foraging strategies of many bumblebees are correlated with a specific blossom type spectrum and a vegetation pattern with high florescence density of few species and with certain microclimatic conditions. All these requirements are fulfilled by the Arrhenatheretum (Kratochwil & Kohl 1989).

The plant species as well as the bumblebees and even the butterflies show a good correlation regarding the percentage of different area-geographic elements. The butterfly species with Submediterra-



nean distribution have their highest portion in the Xerobrometum, those with Eurosiberian distribution in the Arrhenatheretum (Fig. 4 b).

Regarding bees – except the genus Bombus – the coincidence is not so clear (Fig. 4 c). Given the thermophilic and xerophilic habitat conditions of most of the bee species they will prefer such plant communities offering the best micro- and mesoclimatical conditions provided there are adequate nectar and pollen resources. Considering this, it is understandable why the Xerobrometum is of great importance for these bees. It has the highest species diversity.

Regarding the syrphids with only Eurosiberian distributed species in the study area it can be stated that this group avoids the Xerobrometum due to microclimatic reasons (Fig. 4 d). The highest percentage rates of the syrphids are found in the Molinietum und Arrhenatheretum, and even in the Mesobrometum although the latter is characterized by a high percentage of Submediterranean plant species. In the case of Mesobrometum the high blossom diversity has certainly a considerable influence.

In summary the following conclusions can be drawn:

Even in a vegetation mosaic it is possible to show a differentiated pattern of plant species and their flower visitors in the light of their area-geographical distribution (Fig. 5). The different percentage rates of the Eurosiberian and Submediterranean elements are especially remarkable. It is certainly possible that there is a seasonal gradation regarding flowering time and flower visitor activities according to their area-geographical centre in one biocoenosis, for instance, the flower visitor community of the Mesobrometum (Kratochwil 1987). However, the actual portions of these geoelements change in the different plant communities studied. We can demonstrate that flower visitors often prefer plant species for collecting pollen which belong to the visitors geoelement (Kratochwil 1987).

The area-geographical pattern of entomophilous plant species and flower visitors is on the one hand the result of the spatial changing habitat types with different resources, microclimate, etc., and on the other hand the result of postglacial processes of recolonization of Central Europe.

The results demonstrate that there is a coincidence between plant and flower visitor communities according to the area-geographical point of view indicating the mutual history of the vegetation and fauna of different subbiocoenosis.

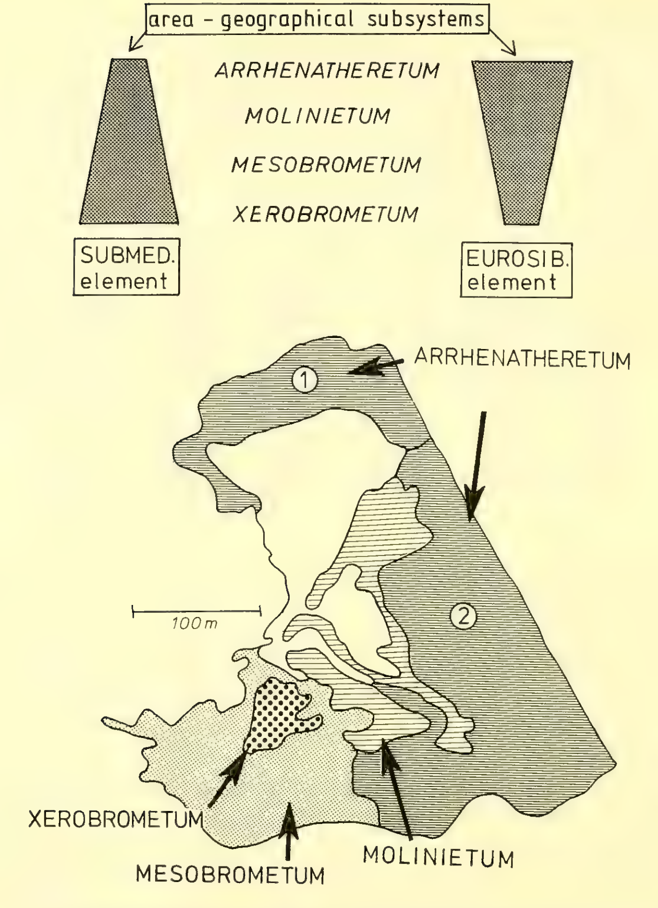


Fig. 5. The correlation between the Submediterranean and European-Eurosiberian flora- and fauna-elements according to the flower visitor communities of different plant communities in the study area.

Tab. 1. List of the dominant flower visitors from the study area in the nature reserve "Taubergießen" (SW-Germany):

Hymenoptera: Apoidea

Andrena falsifica Perkins, 1915
Andrena flavipes Panzer, 1799
Andrena humilis Imhoff, 1832
Andrena minutuloides Perkins, 1914
Andrena nitidiuscula Schenck, 1853
Andrena ovatula (Kirby, 1802)
Halictus maculatus Smith, 1848
Halictus simplex Blüthgen, 1923
Halictus tumulorum (Linnaeus, 1758)
Lasioglossum albipes (Fabricius, 1781)
Lasioglossum calceatum (Scopoli, 1763)
Lasioglossum interruptum (Panzer, 1798)
Lasioglossum leucozonium (Schrank, 1781)
Lasioglossum major (Nylander, 1851)
Lasioglossum morio (Fabricius, 1793)
Lasioglossum pauxillum (Schenck, 1853)
Lasioglossum politum (Schenck, 1853)
Lasioglossum villosulum (Kirby, 1802)
Lasioglossum zonulum (Smith, 1848)
Eucera tuberculata (Fabricius, 1793)
Tetralonia salicariae (Lepeletier, 1841)
Bombus hortorum (Linnaeus, 1761)
Bombus humilis Illiger, 1806
Bombus lapidarius (Linnaeus, 1758)
Bombus lucorum (Linnaeus, 1761)
Bombus pascuorum (Scopoli, 1763)
Bombus pratorum (Linnaeus, 1761)

Bombus silvarum (Linnaeus, 1761)
Bombus terrestris (Linnaeus, 1758)

Lepidoptera: Rhopalocera, Hesperiidae, Zygaenidae

Papilio machaon Linnaeus, 1758
Artogeia napi Linnaeus, 1758
Artogeia rapae Linnaeus, 1758
Leptidea sinapis Linnaeus, 1758
Gonepteryx rhamni Linnaeus, 1758
Colias australis Verity, 1911
Colias hyale Linnaeus, 1758
Anthocharis cardamines Linnaeus, 1758
Melanargia galathea Linnaeus, 1758
Aphanthopus hyperanthus Linnaeus, 1758
Maniola jurtina Linnaeus, 1758
Coenonympha hero Linnaeus, 1761
Coenonympha pamphilus Linnaeus, 1758
Minois dryas Scopoli, 1763
Pararge aegeria Linnaeus, 1758
Apatura ilia Schiffermüller, 1775
Cynthia cardui Linnaeus, 1758
Clossiana dia Linnaeus, 1767
Callophrys rubi Linnaeus, 1758
Cupido minimus Fuessli, 1775
Everes argiades Pallas, 1771
Aricia agestis Schiffermüller, 1775
Polyommatus icarus Rottemburg, 1775
Lysandra bellargus Rottemburg, 1775
Lysandra coridon Poda, 1761
Maculinea nausithous Bergsträsser, 1779
Erynnis tages Linnaeus, 1758
Thymelicus sylvestris Poda, 1761
Ochlodes venatus Bremer & Grey, 1853
Hesperia comma Linnaeus, 1758
Zygaena filipendulae Linnaeus, 1758

Diptera: Syrphidae

Paragus tibialis (Fallen, 1817)
Platycheirus angustatus (Zetterstedt, 1843)
Platycheirus clypeatus (Meigen, 1822)
Platycheirus fulviventris (Macquart, 1828)
Melanostoma mellinum (Linnaeus, 1758)
Scaeva pyrastri (Linnaeus, 1758)
Syrphus vitripennis Meigen, 1822
Metasyrphus corollae (Fabricius, 1794)
Epistrophe balteata (De Geer, 1776)
Neoascia dispar Meigen, 1822
Pipizella varipes (Meigen, 1822)
Pipizella virens (Fabricius, 1805)
Eristalis tenax (Linnaeus, 1758)
Eoeristalis arbustorum (Linnaeus, 1758)
Myatropa florea (Linnaeus, 1758)
Eumerus tuberculatus Rondani, 1857
Microdon latifrons Loew, 1856
Syritta pipiens (Linnaeus, 1758)

Zusammenfassung

Seit 1983 werden in verschiedenen Pflanzengesellschaften und Pflanzengesellschafts-Komplexen (Xerobrometum, Mesobrometum, Molinietum, Arrhenatheretum) auf einer Fläche von 10 ha Blütenbesucher-Gemeinschaften (Hymenoptera: Apoidea, Lepidoptera: Rhopalocera, Hesperiidae, Zygaenidae, Diptera: Syrphidae) im Naturschutzgebiet „Taubergießen" (Südliche Oberrheinebene) untersucht. Ein Ziel der Untersuchungen liegt in der Abgrenzung verschiedener Blütenbesucher-Gemeinschaften auf der Basis des pflanzensoziologischen Rasters. Hierbei kommen verschiedene Methoden zum Einsatz: Blütenbesucher mit einem geringen Aktionsraum werden in einzelnen Dauerbeobachtungsflächen verschiedener Pflanzengesellschaften erfaßt, Arten mit größerer Mobilität auf Transektstrecken in homogenen Pflanzenbeständen. Als eine weitere Methode zur Feststellung der Pollensammel-Präferenzen diente die Analyse von Corbicularpollen verschiedener in künstlichen Nestern gehaltener Hummelarten und die Rekonstruktion der besuchten Pflanzengesellschaften. Verschiedene Blütenbesucher zeichnen sich durch die Bevorzugung bestimmter Rasengesellschaften aus. Einige Ursachen für die Habitatbindung werden an Beispielen vorgestellt. Die verschiedenen Pflanzengesellschaften und ihre jeweiligen Blütenbesucher-Gemeinschaften besitzen ein für sie charakteristisches Arealtypen-Spektrum. Das „biogeographische Verteilungsmuster" eines solchen kleinflächigen Vegetationsmosaiks und seiner Blütenbesucher-Gemeinschaften wird aufgezeigt und diskutiert.

Acknowledgements

This research was supported in part by the Deutsche Forschungsgemeinschaft, FRG (Kr 926/1 – 1).

References

Federschmidt, A. 1988. Untersuchungen zur Kongruenz von Heuschreckengemeinschaften und Pflanzengesellschaften unter Berücksichtigung von Vegetationsstruktur und Mikroklima. – Dipl. arb. Univ. Freiburg, 57 pp

Kay, Q. O. N. 1976. Preferential pollination of yellow-flowered morphs of *Raphanus raphanistrum* by *Pieris* and *Eristalis* spp. – Nature **261:** 230–232. London

Kohl, A. 1989. Untersuchungen von Corbicular-Pollen in künstlichen Nestern gehaltener Hummelarten (Hymenoptera, Apoidea) und Rekonstruktion der besuchten Phytozönosen im Jahresverlauf. – Verh. Ges. f. Ökol. (Göttingen 1987) **17:** Göttingen

Kratochwil, A. 1983. Zur Phänologie von Pflanzen und blütenbesuchenden Insekten (Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Coleoptera) eines versaumten Halbtrockenrasens im Kaiserstuhl – ein Beitrag zur Erhaltung brachliegender Wiesen als Lizenz-Biotope gefährdeter Tierarten. – Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. **34:** 57–108. Karlsruhe.

–– 1984. Pflanzengesellschaften und Blütenbesucher-Gemeinschaften: biozönologische Untersuchungen in einem nicht mehr bewirtschafteten Halbtrockenrasen (Mesobrometum) im Kaiserstuhl (Südwestdeutschland). – Phytocoenologia **11**(4): 455–669. Stuttgart, Braunschweig

–– 1987. Zoologische Untersuchungen auf pflanzensoziologische Raster-Methoden, Probleme und Beispiele biozönologischer Forschung. – Tuexenia **7:** 13–51. Göttingen

–– 1988. Co-phenology of plants and anthophilous insects: a historical area-geographical interpretation. – Entomol. Gen. **13**(3): 67–80. Stuttgart

–– 1989. Erfassung von Blütenbesucher-Gemeinschaften (Hymenoptera Apoidea, Lepidoptera, Diptera) verschiedener Rasengesellschaften im Naturschutzgebiet „Taubergießen" (Oberrheinebene). – Verh. Ges. f. Ökol. (Göttingen 1987) **17:** Göttingen

–– & A. Kohl 1989. Pollensammel-Präferenzen bei Hummeln – ein Vergleich mit der Honigbiene. – Mitt. bad. Landesver. **14**(3): 697–715. Freiburg

Kugler, H. 1950. Der Blütenbesuch der Schlammfliege (*Eristalomyia tenax*). – Z. Vgl. Physiol. **32:** 328–347. Berlin

Lutz, P. 1983. Untersuchungen zum Bodenwasserhaushalt von Wiesengesellschaften im Naturschutzgebiet Taubergießen. – Staatsex.-arb. Univ. Freiburg, 86 pp

Oppermann, R. 1989. Ein Meßinstrument zur Ermittlung der Vegetationsdichte in grasig-krautigen Pflanzenbeständen. – Natur und Landschaft **64** (7/8): 332–338. Stuttgart

Schall, B. & P. Lutz, 1982. Naturschutzgebiet Taubergießen – die Wiesengesellschaften der Gemeinde Rhinau. Vegetationskarte. Landesanst. Umweltsch. Bad.-Württ.

Schanowski, A. 1985. Zur Syrphiden-Fauna verschiedener Rasengesellschaften des Naturschutzgebietes Taubergießen: Phänologie, Habitatpräferenzen und Blütenbesuchsverhalten. – Dipl.-Arb. Univ. Freiburg, 133 pp

Steffny, H., Kratochwil, A. & A. Wolf 1984. Zur Bedeutung verschiedener Rasengesellschaften für Schmetterlinge (Rhopalocera, Hesperiidae, Zygaenidae) und Hummeln (Apidae, *Bombus*) im Naturschutzgebiet Taubergießen (Oberrheinebene) – Transekt-Untersuchungen als Entscheidungshilfe für Pflegemaßnahmen. – Natur und Landschaft **59**(11): 435–443. Stuttgart

SPIXIANA	12	3	303–306	München, 29. Dezember 1989	ISSN 0341–8391

Lothar Zirngiebl (1902–1973) – Bibliographie –

Von **Stephan M. Blank**

Blank, S. M. (1989): Lothar Zirngiebl (1902–1973) – Bibliographie – Spixiana **12/3**: 303–306

Lothar Zirngiebl, entomologist, left 84 publications mainly about Hymenoptera, which are listed below. His collection is preserved at the Zoologische Staastssammlung, Munich. Further types of his newly described taxa are stored at Naturhistorisches Museum, Vienna, Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart, and Musée Zoologique Cantonal, Lausanne.

Stephan M. Blank, Gartenweg 12, 8061 Röhrmoos, W-Germany.

Einleitung

Lothar Zirngiebl (*1902 in Freising), Hauptlehrer und Schulleiter i. R., starb am 8. Juli 1973 nach langer Krankheit in Hildesheim.

Zirngiebl hinterließ 84 populäre und wissenschaftliche Veröffentlichungen, in denen er in erster Linie auf die Systematik und Faunistik der Hymenopteren eingeht. Seine umfangreiche Sammlung wird heute dank der Bemühungen Dr. F. Bachmeiers (†) in der Zoologischen Staatssammlung in München aufbewahrt. Weitere Typen neu beschriebener Taxa befinden sich laut Zirngiebl am Naturhistorischen Museum in Wien, am Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart und am Musée Zoologique Cantonal in Lausanne.

Zwar liegt durch Lang (1974) schon eine Aufzählung der Artikel Zirngiebls vor; die Unvollständigkeit der Liste und die teils unkorrekten Literaturangaben Langs sowie die notwendige Revision der Zirngieblschen Typen unterstreichen jedoch die Erforderlichkeit dieser Bibliographie.

Veröffentlichungen über L. Zirngiebl

Bachmeier, F. 1972. Zum 70. Geburtstag von Lothar Zirngiebl. – Nachr. Bl. bayer. Ent. **21**: 128

Lang, W. 1974. Lothar Zirngiebl. 5. Oktober 1902 bis 8. Juli 1973. – Pfälz. Heimat, Speyer **25** (1): 28–29

Löhr, O. 1967. Lothar Zirngiebl 65 Jahre alt. – Pfälz. Heimat, Speyer **18** (4): 153–154

Veröffentlichungen von L. Zirngiebl

Zirngiebl, L. 1924. Die Kreuzotter in der Pfalz. – Speyergaublätter, Speyer Nr. **35**

–– 1925. Zum Vorkommen von *Cicadetta montana*. – Konowia **4**: 263

–– 1926. Zum Vorkommen von *Cicadetta montana* Scop. und *Ledra aurita* L. in der Pfalz. – Pfälz. Mus. – Pfälz. Heimatkd., Speyer **43** (22) (5/6): 131–135

–– 1927. Die Larven von *Tenthredo solitaria* Scop. – Pfälz. Mus. – Pfälz. Heimatkd., Speyer **44** (23): 35

–– 1929. Wenn man ins Museum geht... – Speyergau-Blätter, Speyer

–– 1929. Zum Vorkommen der Blattwespen in der Pfalz. (Rheinisches Faunengebiet.) Zusammengestellt nach der Blattwespensammlung von Dr. Hermann und Lothar Zirngiebl. – Pfälz. Mus. – Pfälz. Heimatkd., Speyer **46** (25): 48–52

—— 1930. Biologische Notizen über Blattwespen. – Pfälz. Mus. – Pfälz. Heimatkd., Speyer **47** (26) (1/2): 39–40
—— 1930. Die Sägen der Blattwespen, 1. Teil. – Mitt. pfälz. Ver. Naturk. Pollichia, Bad Dürkheim, N. F., **3**: 267–306
—— 1931. Die pfälzischen *Aprosthema*-Arten. – Pfälz. Mus. – Pfälz. Heimatkd., Speyer **48** (27) (1/2): 21–23
—— 1931. Heimatbilder I. – Pfälz. Mus. – Pfälz. Heimatkd., Speyer **48** (27) (5/6): 187–189
—— 1932. Biologische Notizen über Blattwespen. – Pfälz. Mus. – Pfälz. Heimatkd., Speyer **49** (28) (1/2): 18–22
—— 1932. Zur Biologie der *Arge berberidis* Schrank. – Mitt. dt. ent. Ges. **3**: 58–62
—— 1933. Holzschäden durch die Riesenholzwespen *Sirex gigas* L. und *Paururus juvencus* var. *noctilio* F. – Pfälz. Mus. – Pfälz. Heimatkd., Speyer **50** (29) (1/4): 24–26
—— 1935. Beiträge zur Biologie Farne bewohnender Blattwespen. – Konowia **14** (1): 21–26
—— 1935. Über Mißbildungen bei Blattwespen. – Veröff. dtsch. Kolon. u. Übersee-Mus., Bremen **1** (2): 199–201
—— 1935. Über zwei Blattwespenzwitter. – Mitt. pfälz. Ver. Naturk. Pollichia, Bad Dürkheim N. F., **4**: 95–98
—— 1935. Zur Kenntnis der *Athalia scutellariae* Cam. – Veröff. dtsch. Kolon. u. Übersee-Mus., Bremen **1** (2): 198
—— 1936. Experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung der Cenchri bei den Blattwespen. – Beitr. naturk. Forsch. Südwestdtl., Karlsruhe **1** (1): 37–41
—— 1937. Beitrag zur Biologie des *Emphytus* Klg. (*Allantus* Pz. u. Jur.) *balteatus* Klg. und Beschreibung des unbekannten Männchens. – Festschr. 60. Geb. Strand, Riga **2**: 638–647
—— 1937. Die Legewerkzeuge der Blattwespen (Tenthredinoidea), I. Teil. – Beitr. naturk. Forsch. Südwestdtl., Karlsruhe **2** (1): 68–99
—— 1937. Ein Beitrag zur Kenntnis der Blattwespen. – Festschr. 60. Geb. Strand, Riga **3**: 350–355
—— 1937. Neue oder wenig bekannte Tenthredinoiden (Hym.) aus dem Naturhistorischen Museum in Wien. – Festschr. 60. Geb. Strand, Riga **3**: 335–355
—— 1937. Über weitere Mißbildungen bei Blattwespen. – Konowia **16** (3/4): 220–223
—— 1938. Die Legewerkzeuge der Blattwespen. II. Teil (Schluß). – Beitr. naturk. Forsch. Südwestdtl., Karlsruhe **3** (1): 39–65
—— 1939. Beiträge über die Entwicklung der Blattwespeneier (Hym. Tenthr.). – Dt. ent. Ztschr. (1/4): 181–189
—— 1939. Festschrift zum 60. Geburtstag von Embrik Strand. Band II. 37 Tafeln, 118 Textfig. – Die Umschau, Wochenschr. Wiss. Tech., Frankfurt **43** (24)
—— 1939. *Pteronus eurysterna* Zdd. var. nov. *struvei*. – Abh. naturw. Ver., Bremen **31** (1): 109–111
—— 1939. Veränderungen am Flügelgeäder von *Xiphydria prolongata* Geoff. – Abh. naturw. Ver., Bremen **31** (1): 106–108
—— 1940. Beitrag zur Kenntnis unserer Blattwespen. – Verh. Ver. naturw. Heimatforsch., Hamburg **28**: 83–91
—— 1940. Beobachtungen zur Eiablage bei Blattwespen (Hym. Tenthred.). – Mitt. dt. ent. Ges. **9** (6/7): 87–88
—— 1940. Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Embrik Strand, Riga. Bd. III, 608 S. u. 20 Taf., 187 Textfig. – Die Umschau, Wochenschr. Wiss. Tech., Frankfurt **44** (4)
—— 1940. Festschrift zum 60. Geburtstag von Embrik Strand. Band IV. 16 Tafeln und 203 Textfiguren. – Die Umschau, Wochenschr. Wiss. Tech., Frankfurt **44** (28)
—— 1940. Festschrift zum 60. Geburtstag von Embrik Strand. Band V. 750 Seiten, 11 Tafeln, 1 Texttafel, 74 Textfiguren. – Die Umschau, Wochenschr. Wiss. Tech., Frankfurt **44** (12)
—— 1940. *Pamphilius silvaticus* L., ein Obstbaumschädling. – Verh. naturh.-med. Ver., Heidelberg **18**: 207–222
—— 1941. Beiträge zur Lebensgeschichte der Blattwespen. – Verh. naturh.-med Ver., Heidelberg **18**: 309–331
—— 1941. Bücherbesprechung: Festschrift zum 60. Geburtstag von Embrik Strand (...). – Keine weiteren Angaben zu dieser Veröffentlichung über Bd. V. der Festschrift bekannt.
—— 1941. Bücherbesprechung: Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. Embrik Strand (...). – Keine weiteren Angaben zu dieser Veröffentlichung über Bd. I der Festschrift bekannt.
—— 1941. Fördern Hormongaben die Eier-Erzeugung bei Hühnern? – Die Umschau, Wochenschr. Wiss. Tech., Frankfurt **45** (43): 684–685
—— 1941. Neue oder wenig bekannte Blattwespenlarven. – Mitt. dt. ent. Ges. **10** (4): 38–45
—— 1942. Über einige Blattwespenarten, die an unseren Gewürz-, Heil- und anderen Nutzpflanzen als Schädlinge auftreten. – Mitt. Pollichia pfälz. Ver. Naturk. Nat.Schutz, Bad Dürkheim N. F., **10**: 95–104
—— 1949. Ein Beitrag zur Kenntnis der Tenthrediniden (Hym.). – Mitt. Münchner ent. Ges. **35–39**: 283–290
—— 1951. Über die Hormonfütterung unseres Haushuhnes. – Pfälz. Heimat, Speyer **2** (4): 120–121
—— 1951. Ein bilateraler Zwitter der Blattwespe *Tenthredo atra* L. – Jh. Ver. vaterl. Naturkd. Württ., Stuttgart **107**: 89–94 (1952)
—— 1952. Die Kreiselwespe (*Bembex rostrata* L.) nun auch in der Pfalz. – Pfälz. Heimat, Speyer **3** (2): 35

—— 1952. Über einheimische Polistenarten. – Pfälz. Heimat, Speyer **3**: 24–26
—— 1952. Winter im Dürkheimer Bruch. – Der Pfälzer, Landau **2** (6): 7
—— 1953. Aus dem Insektenleben um Birkenheide. – Pfälz. Heimat, Speyer **4** (2): 49–51
—— 1953. Biologische Beobachtungen an zwei Schmarotzern *Angitia fenestrata* Holmgr. und *Acroricnus macrobatus* Gr. bei *Eumenes pedunculatus* Pz. – Pfälz. Heimat, Speyer **4** (3): 89–90
—— 1953. Nochmals: Die Kreuzotter. – Pfälz. Heimat, Speyer **4** (4): 118–119
—— 1953. Nordische Nematiden in den bayerischen Alpen. – Nachrichtenbl. bay. Ent. **2** (4/5): 30–32
—— 1953. Nordische Nematiden in den bayerischen Alpen. – Nachrichtenbl. bay. Ent. **2** (4/5): 36–37
—— 1953. Tenthredinoiden aus der Zoologischen Staatssammlung in München. – Mitt. Münchner ent. Ges. **43**: 234–238
—— 1953. Zur Wespenfauna der Pfalz. – Mitt. Pollichia pfälz. Ver. Naturkd. Nat.Schutz, Bad Dürkheim N. F. **3**, **1**: 160–179
—— 1954. Entomologische Miszellen. – Pfälz. Heimat, Speyer **5** (1): 28–29
—— 1954. Zur Wespenfauna der Pfalz. II. Teil: Blatt-, Holz- und Halmwespen. – Mitt. Pollichia pfälz. Ver. Naturkd. NatSchutz, Bad Dürkheim N. F. **3**, **2**: 119–194
—— 1955. Entomologische Miscellen. II. Folge. – Pfälz. Heimat, Speyer **6** (2): 65–69
—— 1955. *Polistes* der Bayerischen Staatssammlung (Hym. Vesp.). – Mitt. Münchner ent. Ges. **44–45**: 379–392
—— 1955. Über die Gattung *Fenusa* Leach. – Nachrichtenbl. bay. Ent. **4** (9): 93–95
—— 1955. Zur Frage *Lycaota* Knw. (Hym.). – Nachrichtenbl. bay. Ent. **4** (6): 63–64
—— 1956. Blattwespen aus Iran. – Mitt. Münchner ent. Ges. **46**: 322–326
—— 1956. Entomologische Miscellen. III. Folge. – Pfälz. Heimat, Speyer **7** (1): 25–28
—— 1956. Frühling, Sommer und Wespen. – Pfälz. Heimat, Speyer **7** (3): 97–101
—— 1957. Neue nordafrikanische Blattwespen (Hym. Tenthr.). – Mitt. schweiz. ent. Ges., Lausanne **30** (2): 171–174
—— 1957. 70. Über die Gattung *Fenusa* Leach. (Hym. Tenthred.). – Nachrichtenbl. bay. Ent. **6** (8): 80
—— 1957. Zur Wespenfauna der Pfalz. III. Teil. – Mitt. Pollichia pfälz. Ver. Naturkd. Nat.Schutz, Bad Dürkheim N. F. **3**, **4**: 168–200
—— 1958. Ameisen und Termiten. – Pfälzer Heimat, Speyer **9** (4): 185
—— 1958. *Dolerus etruscus* Klg., ein Erstfund für Deutschland in der Pfalz. – Pfälz. Heimat, Speyer **9** (1): 27–28
—— 1958. Herbstliche Imaginationen um Wespen. – Pfälz. Heimat, Speyer **9** (3): 130–134
—— 1959. Allerlei Innerlichkeiten. – Pfälz. Heimat, Speyer **10** (2): 49–52
—— 1959. Eine neue, bisher verkannte Blattwespe. *Pontania Kirchneri* n. sp. – Pfälz. Heimat, Speyer **10** (1): 22–26
—— 1959. Studien und Gedanken zu den Befruchtungsvorgängen bei Blattwespen. – Pfälz. Heimat, Speyer **10** (4): 143–145
—— 1960. Ein Insektenstaat. – Die Pfalz am Rhein, Neustadt **33** (4): 52–53
—— 1961. Entomologische Miszellen. IV. Studie an einer *Dolerus* (Hym. Tenthr.). – Pfälz. Heimat, Speyer **12** (4): 143–145
—— 1961. Über Parasiten an Blattwespen. – Mitt. Pollichia pfälz. Ver. Naturkd. Nat.Schutz, Bad Dürkheim N. F. **3**, **8**: 193–197
—— 1961 Zur Wespenfauna der Pfalz. 1. Ergänzung. – Mitt. Pollichia pfälz. Ver. Naturkd. Nat.Schutz, Bad Dürkheim N. F. **3**, **8**: 181–191
—— 1962. Entomologische Miszellen. V. Weitere Studien an Dolerusarten. – Pfälz. Heimat, Speyer **13** (3): 111–114
—— 1963. Ein Beitrag zur Biologie des *Metallus* (*Entodecta*) *gei* Brischke. Entomologische Miszellen VI. – Pfälz. Heimat, Speyer **14** (4): 145–148
—— 1964. Über den Sägebau der *Blasticotoma filiceti* Klg. – Mitt. Pollichia pfälz. Ver. Naturkd. Nat.Schutz, Bad Dürkheim N. F. **3**, **11**: 203–206
—— 1965. Entomologische Miszellen VII. – Pfälz. Heimat, Speyer **16** (3): 99–102
—— 1965. Tagebuchblatt. Erinnerungen eines Pfälzer Entomologen. – Mitt. Pollichia pfälz. Ver. Naturkd. Nat. Schutz, Bad Dürkheim N. F. **3**, **12**: 151–159
—— 1966. Spieglein, Spieglein an der Wand... – Pfälz. Heimat, Speyer **17** (1): 15–18
—— 1966. Über Mißbildungen bei Blattwespen (Hymenoptera, Symphyta, Tenthredinidae). – Nachrichtenbl. bay. Ent. **15** (5/6): 52–55
—— 1968. Entomologische Miscellen VIII. – Pfälz. Heimat, Speyer **19** (3): 103–104

Zirngiebl, L. & M. Hoop 1969. Zum Vorkommen von *Athalia scutellariae* Cameron (Hymenopt., Tenthredinidae) in Norddeutschland. – Faun.-ökol. Mitt., Kiel **3** (7/8): 286

Danksagung

Für die vielen Anregungen und die freundliche Hilfe bei der Erstellung dieser Bibliographie danke ich an erster Stelle Frau Karla Zirngiebl, Hildesheim, Herrn Dr. F. Bachmeier (†) und Herrn E. Diller an der Zoologischen Staatssammlung in München, Herrn Dr. M. Kraus, Nürnberg, Herrn Dr. W. Lang, Erpolzheim, Herrn O. Prawitt, Karlsfeld, Herrn Dr. W. Schedl, Innsbruck, und Herrn H. Weiffenbach, Staufenberg.

SPIXIANA	12	3	307–314	München, 29. Dezember 1989	ISSN 0341–8391

Zwei neue Phycitinen aus den Beständen der Zoologischen Staatssammlung München

(Lepidoptera, Pyraloidea)

Von **R.-U. Roesler**

Roesler, R.-U. (1989): Titel Zwei neue Phycitinen aus den Beständen der Zoologischen Staatssammlung München. – Spixiana **12/3**: 307–314

In the present paper, the author describes the new genus *Remanephycis*, gen. nov. with the species *sudanella*, spec. nov. (from Sudan), and the news species *Conobathra carnota*, spec. nov. (from Nepal), taken from material of the Zoologische Staatssammlungen München. The new taxa belong to the "Quadrifine Acrobasiina" of the Phycitinae (Lepidoptera, Pyraloidea), and are described near (*Remanephycis sudanella*, gen. et spec. nov.) and inside (*Conobathra carnota*, spec. nov.) the "*Acrobasis-Trachycera*-Komplex".

Prof. Dr. Rolf-Ulrich Roesler, Landessammlungen für Naturkunde, Entomologische Abteilung, Erbprinzenstraße 13, Postfach 3949, D-7500 Karlsruhe 1, FRG.

Aus der Zoologischen Staatssammlung München (ZSM) wurden mir im Rahmen der monographischen Bearbeitung der „quadrifinen Acrobasiina" (Definition bei Roesler 1973) einige Ausbeuten von Phycitinen zur Determination überlassen. Die Untersuchung ergab neben einer Anzahl von bekannten Species zwei neue Phycitinen-Arten, von denen eine einem bislang unbekannten Genus zugeordnet werden muß. Die neue Art mit dem neuen Genus, *Remanephycis sudanella*, gen. et spec. nov. (benannt nach dem Entdecker Prof. Dr. R. Remane), stammt aus dem Sudan, während die zweite neue Art, *Conobathra carnota*, spec. nov., in Nepal beheimatet ist. *Remanephycis sudanella*, gen. et spec. nov. gehört in die unmittelbare Verwandtschaft der Genera *Atritas* Roesler 1987 sowie *Trachypteryx* Ragonot 1893, und *Conobathra carnota*, spec. nov. findet ihre systematische Zuordnung hinter der als *Acrobasis* beschriebenen und von Roesler 1987 zu *Conobathra* gestellten Art *rufizonella* (Ragonot 1887).

Nachstehend erfolgt die Beschreibung der neuen Taxa. Auch an dieser Stelle danke ich den Herren Dr. Walter Forster † und Dr. Wolfgang Dierl recht herzlich für die Überlassung des Materials.

Remanephycis, gen. nov.

Genotypus. *Remanephycis sudanella*, gen. et spec. nov. (Originalfestlegung) (Sudan).

Beschreibung

Kopf. Stirn ohne Besonderheiten, Rüssel normal. Labial- und Maxillarpalpen ohne Sexualdimorphismus, erstere bei beiden Geschlechtern kräftig, steil aufgerichtet, mit außenseits abstehenden Schuppen, letztere abgeflacht und der Stirn anliegend. Scapus ohne Besonderheiten, Antenne faden-

förmig, ohne Sinus, ohne Schuppenwulst sowie ohne Dörnchen, bei beiden Geschlechtern pubeszent, beim ♂ lediglich mit einer dorsoventralen Verdickung der Glieder 2 bis 9.

Thorax. Geäder (Abb. 1): Adern r_1 und r_2 im V f l isoliert, r_3 mit r_4 zu gut 1/2 gestielt; m_1 isoliert aus der oberen Zellspitze; Adern m_2 und m_3 aneinanderliegend (anastomisierend) aus der unteren Zellspitze, nur ein kurzes Stück aneinanderliegend, dann getrennt verlaufend, cu_1 getrennt aus der un-

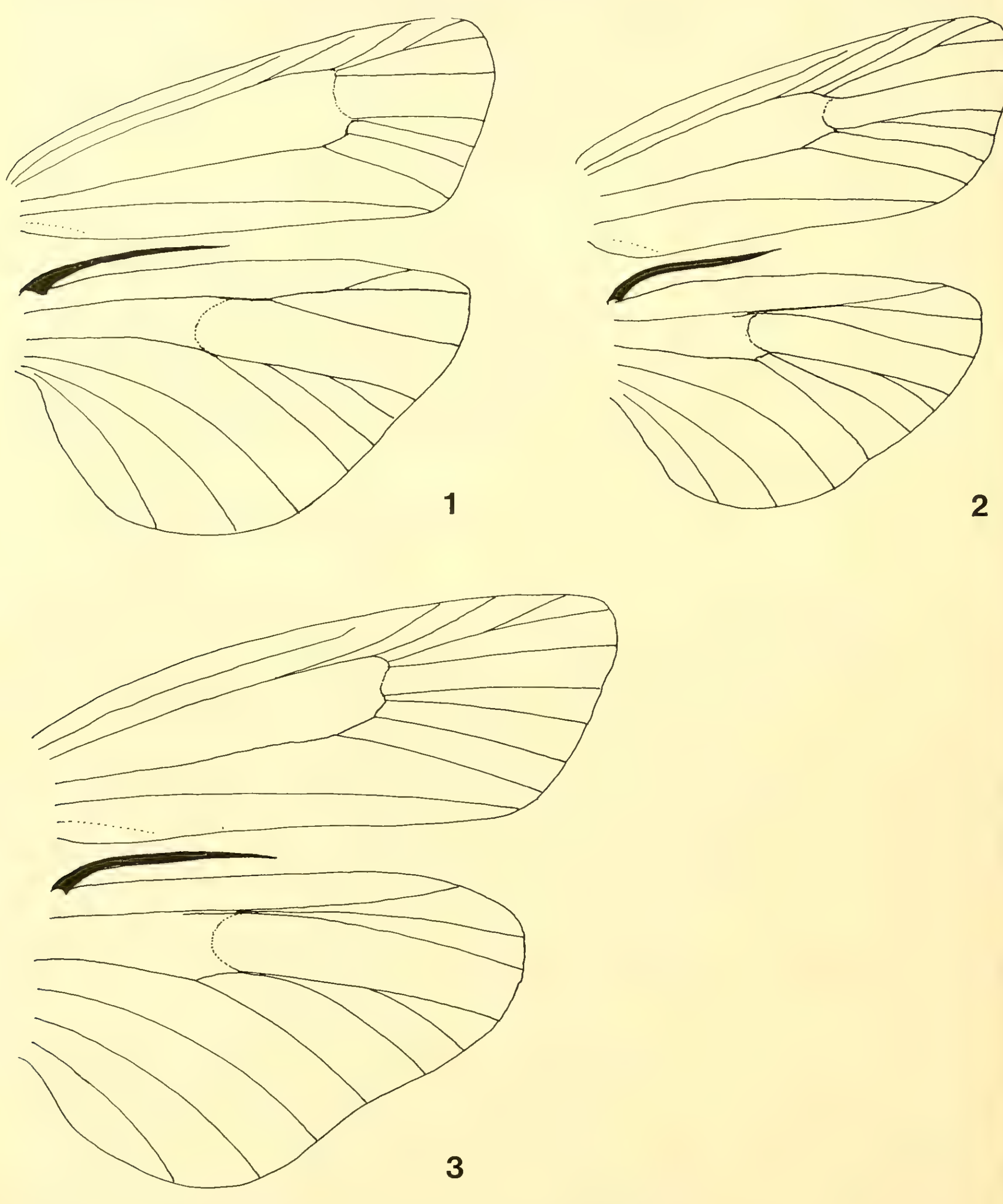


Abb. 1. Geäder von *Remanephycis*, gen. nov.

Abb. 2. Geäder von *Atritas* Roesler 1987.

Abb. 3. Geäder von *Trachypteryx* Ragonot 1893.

teren Zellecke, cu_2 etwas wurzelwärts versetzt. – Im H f l die Adern sc und rr zur Hälfte von rr miteinander gestielt, deren gemeinsamer Stiel zusammen mit m_1 aus der oberen Zellspitze und anschließend ein kurzes Stück miteinander anastomosierend; m_2 und m_3 beinahe zu 2/3 miteinander gestielt, deren Stiel zusätzlich zu 1/3 mit cu_1 gestielt, cu_2 gemeinsam mit diesem Stiel ($m_2+m_3+cu_1$) aus der unteren Zellspitze entspringend.

Abdomen. Genitalien, ♂ (Abb. 4). Uncus gerundet dreieckig, Gnathos schmal, zungenförmig, Gnathosspangenpaar median verdickt, ohne distale Terminalhaken. Tegumen mit mäßig erweiterten Lateralpartien. Transtilla paarig, die Komponenten stabförmig und leicht gebogen. Anellus kompakt, proximal halbkreisförmig. Valva auffallend klein, Costa kürzer als die Valva, Sacculus ungewöhnlich kräftig; im Bereich des Sacculus ein breites, seitlich bedorntes Gebilde (von welchem ungewiß ist, ob es als distal versetzter Clasper zu werten ist). Vinculum länger als breit und proximal eingedellt. Aedoeagus sehr kräftig, mit zwei Cornuti. Achtes Segment mit Querleiste (Sternit) sowie mit einfacher, dreipaariger Culcita.

Genitalien, ♀ (Abb. 5). Ovipositor gedrungen, nur sehr wenig ausstreckbar. Apophyses posteriores schlank, proximal bis höchstens an den Proximalrand des 8. Segmentes heranreichend, länger als die verdickten Apophyses anteriores. Ductus bursae breit, bandförmig, wie die langgestreckte Bursa stellenweise mit mehr oder weniger stark sklerotisierter Wandung. Signum aus zwei Reihen kegelförmiger Dornen bestehend. Ductus seminalis aus einer der beiden terminalen Aussackungen der Bursa entspringend.

Jugendstadien und Ökologie. Unbekannt.

Verbreitung. Sudan.

Abgrenzung.

Verwandtschaftlich steht die neue Gattung *Remanephycis*, gen. nov., den beiden Genera *Trachypteryx* Ragonot 1893 sowie *Atritas* Roesler 1987 am nächsten. Unabhängig von den abweichenden Zeichnungselementen unterscheidet sich *Remanephycis* signifikant von *Atritas* unter anderem in folgenden Merkmalen: *Atritas* besitzt im Gegensatz zu *Remanephycis* pinselförmige ♂-Maxillarpalpen. Geäder von *Atritas* (Abb. 2): Die Adern r_3 und r_4 im Vf1 sind zu 2/3 gestielt (*Remanephycis* zu 1/2), m_2 und m_3 zu 1/3 gestielt (*Remanephycis* mit nur sehr kurz anastomosierenden m_2 und m_3), im Hf1 nur m_2 und m_3 gestielt (bei *Remanephycis* sind m_2, m_3 und cu_1 miteinander gestielt); im ♂-Genital von *Atritas* (Abb. 6) zeigt der Aedoeagus nur einen kleinen Cornutus (*Remanephycis* mit zwei größeren), die Transtilla ist median verwachsen (paarig bei *Remanephycis*) sowie die Culcita erscheint einpaarig (dreipaarig bei *Remanephycis*); im ♀-Genital von *Atritas* (Abb. 7) fehlt das Signum (vorhanden bei *Remanephycis*) und der Ductus bursae besitzt Blindsäcke (fehlend bei *Remanephycis*). – *Remanephycis* unterscheidet sich besonders augenscheinlich von *Trachypteryx*: Im Geäder (Geäder von *Trachypteryx*, Abb. 3) durch die anastomosierend aus der Zelle tretenden Adern m_2 und m_3 im Vf1 (getrennt bei *Trachypteryx*), im Hf1 durch die gestielten sc und rr (nicht gestielt bei *Trachtypteryx*) sowie die gestielten m_2, m_3 und cu_1 (bei *Trachypteryx* nur m_2 und m_3 gestielt); im ♂-Genital zeigt *Remanephycis* im Aedoeagus zwei Cornuti (*Trachypteryx* (Abb. 8) keinen Cornutus), eine nur 2/3 Valvenlänge messende Costa (*Trachypteryx* mit valvenlanger Costa) sowie eine dreipaarige Culcita (diese bei *Trachypteryx* fehlend); im ♀-Genital besitzt die Bursa von *Remanephycis* zwei terminale sackartige Ausstülpungen (welche bei *Trachypteryx* (Abb. 9) fehlen) sowie ein markantes Dornensignum (bei *Trachypteryx* fehlend).

Remanephycis sudanella, gen. et spec. nov.

Holotypus. ♂, „Sudan sept. or., Kassala Prov., Erkowit, 1000–1300 m, 2. VII. 1962, leg. R. Remane; Staatsslg. München“ – „U. Roesler, ♂, GU: 10.319“ – Allotypus. ♀, Fundortangaben wie Holotypus – „U. Roesler, ♀, GU: 10.008“ (ZSM)

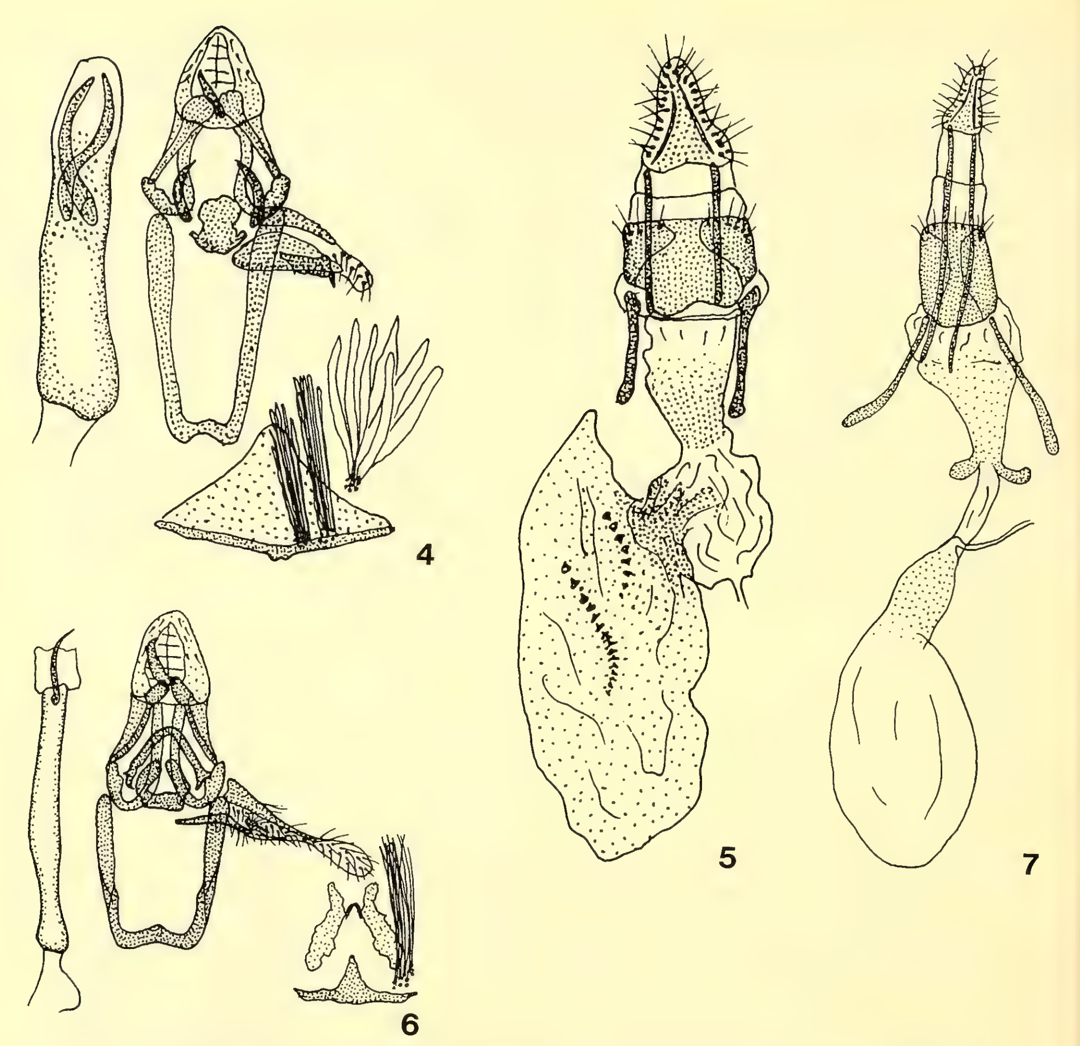


Abb. 4. *Remanephycis sudanella*, gen. et spec. nov. ♂ Genital des Holotypus, GU: 10319-RUR.

Abb. 5. *Remanephycis sudanella*. ♀ Genital des Allotypus, GU: 10008-RUR.

Abb. 6. *Atritas aranka* Roesler 1987. ♂ Genital des Paratypus, GU: 9537-RUR.

Abb. 7. *Atritas aranka*. ♀ Genital des Paratypus, GU: 9538-RUR.

Diagnose (Untersucht: 1 ♂, 1 ♀).

Exp. 11–13 mm.

Kopf. Stirn flach gewölbt, dicht mit cremeweißlichen, teils hellbraunfleckigen Schuppen besetzt, ein flacher Schuppenkegel angedeuter. Rüssel normal. Labialpalpen kräftig, gedrungen, aufwärts gerichtet, außenseits mit abstehenden, cremeweißlichen, oft hellbraun gebänderten Schuppen besetzt; Palpe 2, drittes Palpenglied 1/3. Maxillarpalpen abgeflacht, der Stirn ziemlich anliegend, etwa ebenso lang wie das 3. Labialpalpenglied. Scapus kräftig, doppelt so lang wie breit, Antenne fadenförmig, bei beiden Geschlechtern pubeszent, beim ♂ die Glieder 2–9 dorsoventral leicht verdickt.

Thorax. Thorax wie der Kopf hell elfenbeinfarben, die Tegulae teils mit hellbraunbindigen Schuppen. Grundfarbe des V f 1 sehr hell elfenbein- bis sandfarben, stark durchsetzt mit hellgelblichen, hell-

und dunkelbraunen bis fast schwärzlichen Schuppen; die Costalfläche des Flügels weißlich aufgehellt, der übrige Flügel gelblich bis braungelblich. Median im Wurzelfeld in der hinteren Flügelhälfte ein querbindiger, diffuser, dunkler Fleck. Antemediane sehr schwach heller als der Flügel, außenseits breit dunkelbraun (mit Ausnahme des hellen Costalstreifens) begleitet. Mittelfeld median mit einzelnen braunen Schuppen, die sich in die Flügelspitze zu einem deutlichen, dunkelbraunen Apikalwisch verdichten. Postmediane schwach heller angedeutet. Saumpunkte durch lockeren, dunkelbraunen Schuppenbesatz markiert; Fransen hell graugelblich, mit braunen Querlinien. Unterseite des Vfl schmutzig bräunlich, Costalhälfte heller, ein Apikalwisch verschwommen angedeutet. H f 1 semihyalin, weißlich, Adern etwas, Saum stärker bräunlich, Fransen weiß.

Abdomen. Hell elfenbeinfarben, beim ♂ dorsal stellenweise leicht bräunlich. Genitalien, ♂ (Abb. 4) Uncus gerundet dreieckig, terminal gewölbt, Gnathos schlank, zungenförmig, etwa halb so lang wie der Uncus; Gnathosspangenpaar median verdickt, distal ohne Terminalhaken. Tegumen mit wenig erweiterten Lateralpartien. Transtilla paarig, die Komponenten schmal leistenförmig, etwas gekrümmt und wenig länger als die Gnathos. Anellus basal halbkreisförmig gebogen, distal mit lappenartigem Anhang. Valva gedrungen und ziemlich kurz, Costa kräftig und auffallend kurz, Sacculus massiv (gerundet dreieckig), Valva selbst schmal und subtil; ventral in der Valva, über den Sacculus ragend, ein breites, mit einem seitlichen Dorn versehenes, clasperartiges Gebilde. Vinculum viel länger als breit, proximal eingedellt. Aedoeagus auffallend kräftig und lang, in der distalen Hälfte mit 2 gekrümmten Cornuti (von fast halber Aedoeaguslänge). Achtes Sternit als gebogene Querleiste mit lappigem Terminalanhang, Culcita einfach und dreipaarig.

Genitalien, ♀ (Abb. 5). Ovipositor ziemlich kräftig und gedrungen, um 1/5 seiner Länge ausstreckbar, etwa doppelt so lang wie breit. Apophyses posteriores sehr schlank, gerade, proximal nicht über das 8. Segment hinausragend, etwas länger als die kräftigeren, distal und proximal leicht verdickten Apophyses anteriores. Antrum breit, ebenso der bandförmige, teils schwach sklerotisierte Ductus bursae. Bursa langgestreckt, teils mit leicht chitiniger Wandung (besonders stark im Übergangsbereich zum Ductus bursae), terminal mit seitlicher Ausbuchtung, und zum Ductus bursae mit einer weiteren Aussackung, aus welcher der Ductus seminalis entspringt. Signum aus zwei Reihen von kegelförmigen, unterschiedlich großen Dornen (eine Reihe mit acht, die zweite mit sechzehn) bestehend.

Jugendstadien und Ökologie. Unbekannt. Flugzeit: VII. – Höhenlage: 1000–1300 m.

Verbreitung. Sudan: Kassala Prov.: Erkowit.

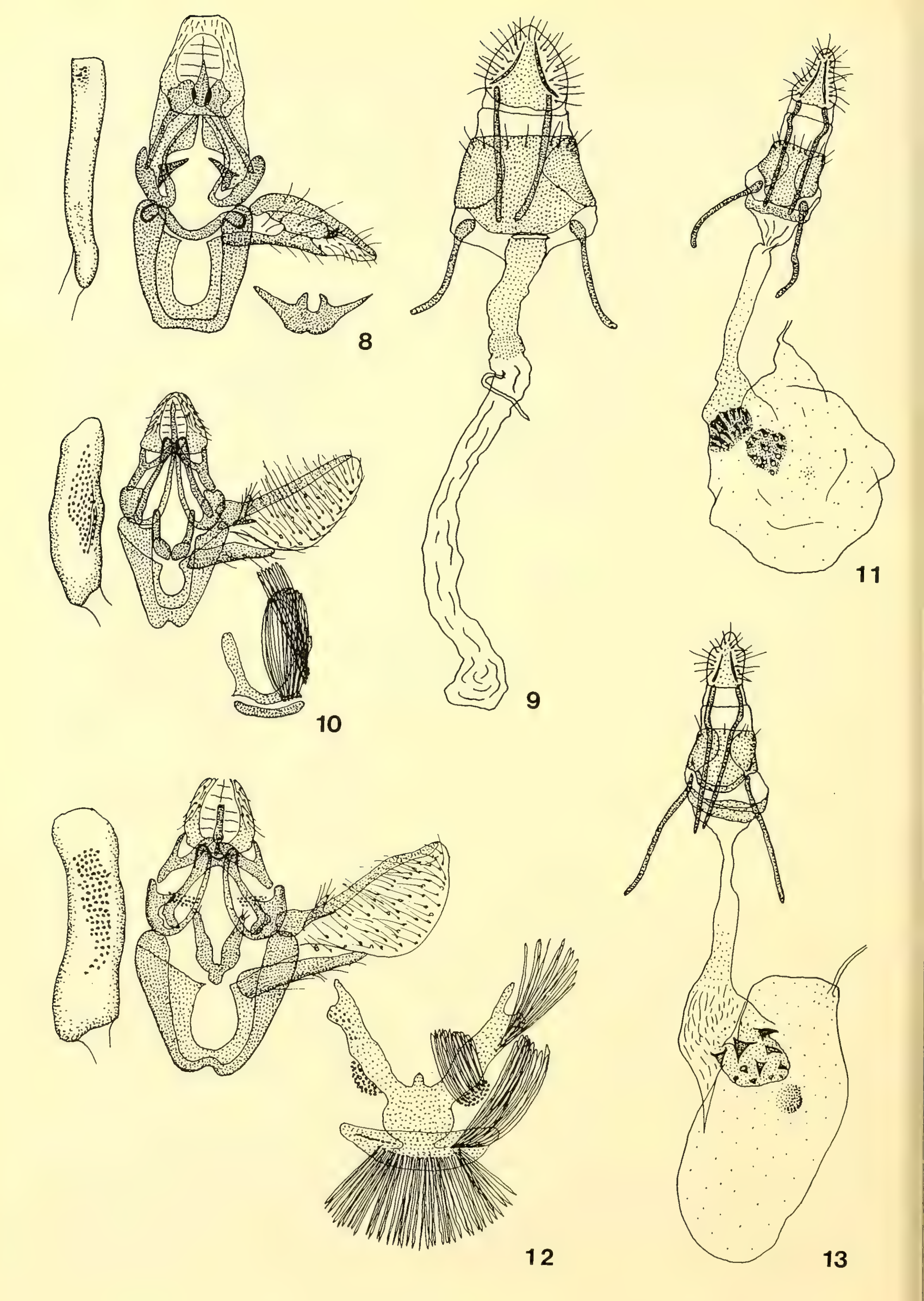
Conobathra carnota, spec. nov.

Holotypus: ♂, „Nepal, Rapti-Tal, Monahari, Khola, Belwa, 350 m, 5.–12. V. 1967, leg. Dierl – Forster – Schacht; Staatsslg. München" – „U. Roesler, ♂, GU: 10.030" (ZSM) – Allotypus: ♀, „Nepal, Rapti-Tal, Jhawani, 200 m, 14.–19. V. 1967, leg. Dierl – Forster – Schacht; Staatsslg. München" – „U. Roesler, ♀, GU: 10.031" (ZSM) – Paratypen: 3 ♀♀, Fundortangaben wie Holotypus – „U. Roesler, ♀, GU: 10.022" (ZSM), 1 ♂, 1 ♀, „Nepal, Rapti-Tal, Jhawani, 200 m, 14.–19. V. 1967, leg. Dierl – Forster – Schacht; Staatsslg. München" (ZSM) – 2 ♀♀, „Nepal, Kathmandu Valley, Godavari, 1600–1800 m; 30. V.–4. VI. 1967; 8.–9. VI. 1967; leg. Dierl – Forster – Schacht; Staatsslg. München" – „U. Roesler, ♀, GU: 10.028; ♀, GU: 10.029" (ZSM)

Diagnose (Untersucht: 2 ♂♂, 7 ♀♀)

Exp.: 14–17 mm

Kopf. Stirn flach gewölbt, anliegend dunkel rotbraun beschuppt, median mit fahl hellbrauner Aufhellung, keine Schuppenkegelausbildung. Rüssel normal. Labialpalpen schlank, steil aufgebogen, von der Stirn abstehend, goldbraun beschuppt, die Basen der Glieder aufgehellt, Außenseite und Endgliedspitze dunkel goldbraun; Palpe 2, drittes Palpenglied 1/2. Maxillarpalpen kräftig, abgeflacht, der Stirn anliegend, etwa 2/3 so lang wie das 3. Labialpalpenglied. Scapus kräftig, beim ♂ dorsal mit


8
9
10
11
12
13

mächtigem, leicht gekrümmtem Schuppendorn (1 1/2 mal so lang wie der Scapusdurchmesser); Antenne fadenförmig, pubeszent, beim ♂ die ersten 4 Glieder abgeflacht und sinus-artig gekrümmt, das 4. Glied mit einem herausragenden Chitindörnchen, beim ♀ glatt und ohne Besonderheiten.

Thorax. Thorax wie der Kopf fahl- bis rötlichbräunlich, beim ♀ meist etwas dunkler. Grundfarbe des Vfl fahl gelblichbraun, durchsetzt mit grauen, gelblichen, unterschiedlich braunen und teils mit vereinzelten schwärzlichen Schuppen. Wurzelfeld stark und deutlich sandfarben aufgehellt. Antemediane hell graugelblich, schmal, außen von einer meist kräftigen, dunkel- bis rotbraunen Binde begleitet, welcher sich distalwärts ein unscharf begrenzter mehr oder weniger breiter, goldgelber Saum anschließt. Discoidalpunkte schwarz, fein, auf hellem Untergrund. Postmediane schmal, gelblichgrau, beidseitig schmal dunkler eingefaßt, Apikalwisch dunkel und unscharf. Saumpunkte sehr fein, Fransen bräunlich. Unterseite des Vfl schmutzig fahlgrau, die Zeichnungselemente schwach hindurchschimmernd. Hfl etwas hyalin, grauweiß, zum Außenrand hin dunkler, Saum und Adern braun hervortretend, Fransen grauweißlich bis braungrau.

Abdomen. Fahl sandfarben bis aschgrau, lateral teils mit leicht gelblichem Schimmer. Genitalien, ♂ (Abb. 10). Uncus gerundet dreieckig, ebensolang wie breit, Gnathos sehr schlank, zungenförmig, über 3/4 so lang wie der Uncus; Gnathosspangenpaar schlank, mit lateralen Terminalfortsätzen. Tegumen mit kräftig erweiterten Lateralpartien. Transtilla median verwachsen, proximal schmal leistenförmig, terminal schmal und doppelhöckerig. Anellus länger als breit, median weniger sklerotisiert, so daß er aus zwei Komponenten zu bestehen scheint. Valva kräftig, distal gerundet, Costa ebenso lang wie die Valva, Sacculus kurz, basal etwas verdickt, Clasper auf breitem Sockel, sonst stabförmig und über die Valvencosta hinausragend. Vinculum etwa ebenso lang wie breit, proximal eingedellt. Aedoeagus kräftig, ebenso lang wie die Valva, ohne Cornuti, Vesica mit Sklerotisierungen. Achtes Sternit eine gebogene Querleiste, Culcita zweipaarig und einfach.

Genitalien, ♀ (Abb. 11). Ovipositor nicht sehr kräftig, etwa um 1/3 seiner Länge ausstreckbar und dreimal so lang wie breit. Apophyses posteriores kurz hinter der Insertionsstelle mit einer Auskrümmung, ohne Verdickungen, proximal nur ganz wenig über das 8. Segment hinausragend, etwas länger als die eingekrümmten, an ihren Insertionsstellen verdickten Apophyses anteriores. Antrum breit, leicht sklerotisiert. Ductus bursae schmal und zur Bursa hin mit feinen Chitinhöckerchen besetzt. Bursa rundlich bis oval, dünnwandig, mit zwei Chitinplatten versehen, auf welchen kegelförmige Dornen sitzen; daneben ist ein sonst für *Conobathra* charakteristisches Signum, bestehend aus einigen sehr winzigen Chitinzahnplättchen, sehr schwach angedeutet. Ductus seminalis lateral-terminal aus der Bursa entspringend.

Jugendstadien und Ökologie. Unbekannt. Flugzeit: V, VI. – Höhenlage: 200–1800 m.

Verbreitung. Nepal: Rapti-Tal: Monahari, Khola, Belwa; Kathmandu-Tal: Godavari.

Artabgrenzung

Die neue Art *carnota*, spec. nov. steht verwandtschaftlich der *Conobathra rufizonella* (Ragonot 1887) sehr nahe, welcher sie auch in ihrem Zeichnungsmuster stark ähnelt. Unterschieden ist sie vor jener jedoch durch die wesentlich geringere Größe (Exp. 14–17, *rufizonella* 20 mm), durch ein kürzeres Labialpalpenendglied (halb so lang wie das 2., bei *rufizonella* 2/3) sowie durch ebenso kürzere Maxillarpalpen (2/3 so lang wie das 3. Labialpalpenglied, bei *rufizonella* ebenso lang); im ♂-Genital zeigt

---

Abb. 8. *Trachypteryx acanthotecta* Rebel 1926. ♂ Genital, GU: 9359-RUR.
Abb. 9. *Trachypteryx acanthotecta*. ♀ Genital des Holotypus, GU: 9252-Mus. Vind.
Abb. 10. *Conobathra carnota*, spec. nov. ♂ Genital des Holotypus, GU: 10030-RUR.
Abb. 11. *Conobathra carnota*. (Ragonot 1887). ♂ Genital des Paratypus, GU: 10022-RUR.
Abb. 12. *Conobathra rufizonella* (Ragonot 1887). ♂ Genital, GU: 8522-INOUE.
Abb. 13. *Conobathra rufizonella*. ♀ Genital, GU: 8518-INOUE.

carnota eine mindestens 3/4 so lang wie der Uncus messende Gnathos (*rufizonella*, Abb. 12, nur 2/3), der terminale Doppelhöcker der Transtilla ist schmal (bei *rufizonella* breit), der Aedoeagus ist ebenso lang wie die Valva (bei *rufizonella* länger) und die Culcita im 8. Segment erscheint zweipaarig (bei *rufizonella* in verschiedenen Ebenen und vierpaarig); im ♀-Genital ragen die Apophyses posteriores bei *carnota* spec. nov. proximal nur wenig über das 8. Segment (bei *rufizonella,* Abb. 13, deutlich weiter), die Bursa ist rundlich (langgestreckt bei *rufizonella*), sowie existieren in der Bursa zwei bedornte Chitinplatten (bei *rufizonella* nur eine).

Literatur

Ragonot, E. L. 1887. Diagnoses d'espèces nouvelles de Phycitidae d'Europe et des Pays limitrophes. – Annls Soc. ent. Fr. 7 (6): 224–260

–– 1893. Monographie des Phycitinae et Galleriinae I. (in: Romanoff, N. M. (Hrsg.). – Mémoires sur les lépidoptères **7**: 1–658, St. Pétersbourg

Roesler, R. U. 1973. (in: Amsel, H. G., F. Gregor & H. Reisser). – Phycitinae. Trifine Acrobasiina. 1. Teilband der Phycitinae. – Microlepidoptera Palaearctica **4**: 752 (Text-) & 137 S. (Tafelband), Wien

–– 1987a. Die Gattung *Conobathra* Meyrick 1886 (Lepidoptera: Pyraloidea: Phycitinae) in der Paläarktis – Taxonomische Neuorientierung und Beschreibung neuer Taxa. – Ent. Z. Frankf. a. M. **97**: 17–26

–– 1987b. Neue Dual- und Parallelspecis zu der als *Endolasia* beschriebenen *Triaenoneura melanoleuca* (Hampson 1896) comb. nov. (Lepidoptera, Pyraloidea, Phycitinae). – Atalanta **18**: 179–194, Würzburg

SPIXIANA	12	3	315–320	München, 29. Dezember 1989	ISSN 0341–8391

Schismatogobius deraniyagalai, a new goby from Sri Lanka: description and field observations

(Osteichthyes, Gobiidae)

By **Maurice Kottelat** and **Rohan Pethiyagoda**

Kottelat, M. & R. Pethiyagoda (1989): *Schismatogobius deraniyagalai*, a new goby from Sri Lanka: description and field observations (Osteichthyes, Gobiidae). – Spixiana **12/3:** 315–320

Schismatogobius deraniyagalai, spec. nov. is described from Sri Lanka; it is distinguished from the four described *Schismatogobius* species by its slender body whose depth is 7.9–8.3 times in SL. This is the first record of the genus from an Indian Ocean island. The history of the discovery of the species and of falsified locality data is summarized.

Dr. M. Kottelat, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstr. 21, D-8000 München 60, BRD. – R. Pethiyagoda, Ministry of Plantation Industries, J.E.D.B. Building, Vauxhall Lane, Colombo 2, Sri Lanka.

Introduction

Schismatogobius are small naked gobies with a distinctive red-brown-grey-black marmorated disruptive colour pattern living among pebbles in freshwaters above tidal influence. Four nominal species have been described (Hoese in litt. 1988), but their status is still open to discussion; these ar *S. marmoratus* (Peters, 1868) described from Samar I., Philippines, *S. bruynisi* de Beaufort, 1912 from Ceram I., Indonesia, *S. insignus* (Herre, 1927) from Negros I., Philippines, and *S. roxasi* Herre, 1926 from Panay I., Philippines. The genus has also been collected in other islands of Indonesia (Sulawesi, Sumatra), Philippines and in Australia. We describe here a fifth species from freshwaters of Sri Lanka, the first to be reported from an Indian Ocean island; despite the uncertainties concerning the status of other *Schismatogobius* species, its peculiar slender body allows immediate identification.

One of us (RP) has been working on a book on freshwater fishes of Sri Lanka since 1985. He collected extensively on the island, obtaining several new species on which we are presently working (Kottelat & Pethiyagoda 1989; in prep.). The new goby has first been collected by RP in September 1988. Some specimens were kept alive for further observations by RP and a friend; without our knowledge or consent, some of these specimens came into the hands of a person who presented them to a colleague, asking that the new species be named for him; having no locality data, he had to invent them. In June 1989, we became aware of this and informed this colleague that RP is the actual collector, that we exclusively know the actual locality, that this fish does not occur at the alleged locality and that we were already working on it. A later very conciliatory proposal, that we could collaborate and send him the actual locality data, providing that some elementary conditions be fulfilled, remained without answer. From an earlier telex, we understand that he intends to describe this species, on the basis of our

material, although he knows he has only falsified locality data at his disposal. Evidence of the above informations are in the hands of the Editor.

Under these circumstances, a prompt description of the new species is necessary to ensure that it be associated right from the beginning with the actual locality and not with a locality where it does not occur; this is also in the interest of nomenclatural stability.

Material and methods

Methods for taking counts and measurements follow Hubbs & Lagler (1947). Abbreviations used are: CMS National Museum Colombo, SL standard length, ZSM Zoologische Staatssammlung München.

Schismatogobius deraniyagalai, spec. nov.

Types. Holotype: ZSM 27362, 30.8 mm SL, male; Sri Lanka: Prov. Sabaragamuwa: Kegala District: We Oya, a hill stream at Parusella Estate, near Siyambalagastenna hamlet, about 3 km from Yatiyantota town on the road from Yatiyantota to Punugala, 7°01'55"N 80°18'50"E; R. Pethiyagoda, 27 IX 1988. – Paratypes: ZSM/CMK 6400, 3 ex.,

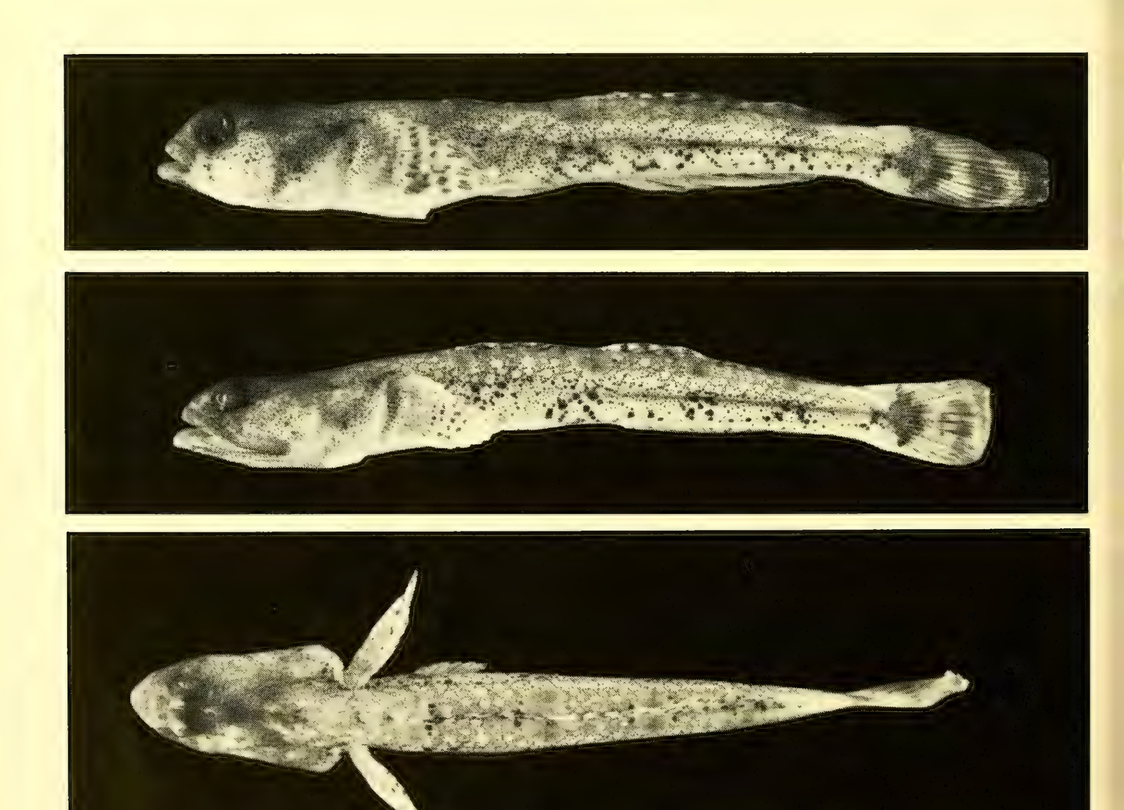


Fig. 1 *Schismatogobius deraniyagalai*, spec. nov. above: ZSM/CMK 6400, paratype, female, 31.6 mm SL; below: ZSM 27362, holotype, male, 30.8 mm SL.

29.8–31.6 mm SL, females; same data as holotype. – ZSM/CMK 6524, 2 ex., 37.7–40.0 mm SL, males; same data as holotype, kept alive in aquarium, preserved in March 1989. – CMS uncat., 12 ex., same data as holotype.

Diagnosis. The new species is distinguished from the four described species of *Schismatogobius* by its much slender body, 7.9–8.3 times in SL [vs. 4.0–4.25 in *S. insignus*, 5.0 times in *S. marmoratus* and *S. roxasi*, 4.0–6.0 in *S. bruynisi* (Herre 1927, 1936; Koumans 1935: 20; Peters 1868)]. It is the first species of *Schismatogobius* reported from Sri Lanka or an Indian Ocean island; all other known species have been collected in islands of the Pacific Ocean: Southern Japan, Indonesia, Philippines, Australia.

Description

Morphometric data (in % of SL) of the male holotype, 30.8 mm SL, two female paratypes ZSM/CMK 6400, 31.3 and 31.6, mm SL and one male paratype ZSM/CMK 6524, 40.0 mm SL, respectively (other paratypes not measured as they were distorted) are as follow: total length 115.9, 117.6, 118.7, 115.0; head length 28.2, 25.6, 26.3, 31.8; predorsal length 38.3, 38.7, 38.6, 39.3; prepelvic length 32.5, 31.0, 30.4, 33.2; preanal length 60.4, 62.0, 62.7, 60.8; body depth at origin of first dorsal fin 12.0, 12.5, 12.7, 12.5; body width at origin of first dorsal fin 10.1, 10.5, 10.8, 10.0; depth of caudal peduncle 7.1, 7.0, 7.3, 7.3; length of caudal peduncle 16.2, 17.9, 17.1, 15.0; snout length 6.2, 5.4, 6.3, 7.3; head depth (at nape) 11.4, 12.8, 13.6, 13.8; eye diameter 6.2, 5.8, 5.7, 5.8; length of lower jaw (males only) 17.9, –, –, 20.3; length of pelvic fin 22.7, 23.3, 25.9, 22.3; length of pectoral fin 22.4, 19.2, 23.7, 19.5. D_1: VI; D_2: I, 9–10; A: I, 9; P: 14–15; V: I, 5.

Body naked, elongate, slender, with almost circular section. Head depressed, snout blunt, lower jaw protruding, reaching backwards almost to preopercle angle in males and to middle of eye in females. Eyes superior, close together, interorbital distance about equal to or slightly less than eye diameter. Tongue deeply notched. Teeth minute, granulous, on 2–3 rows on the anterior part of both jaws.

Colouration. Preserved specimens (holotype and paratypes ZSM/CMK 6400): Body yellowish brown, with numerous minute dark brown spots forming a dense reticulated pattern. This reticulated pattern is denser on the top of the head and in four small patches along dorsal midline, the first one at origin of first dorsal fin, the second one at origin of second dorsal fin, the third one at middle of base of that fin and the fourth one at its posterior extremity. To these four dark grey patches correspond four patches in the inferior half of the body with larger, black melanophores forming four very irregularly shaped black spots. A large, vertically elongated, oval spot at base of caudal fin. Chin blackish. Both dorsal fins with three rows of spots on the rays. Anal and pelvic fins hyalin. Caudal fin with about four irregular vertical rows of spots on the rays. Pectoral fin with about five vertical rows of spots.

In larger specimens (ZSM/CMK 6524), the blackish spots are larger and darker, the posterior two and the anterior two being more or less coalescent; they also extend on dorsal half of body. The caudal fin has two oval hyalin spots at its base, surrounded by black pigments and about three irregular vertical rows of spots.

In life, the body is yellowish brown with darker reticulations. The above mentioned four areas along the dorsal midline are greyish brown. The spots are black. In males, the chin and throat are orange-red. Inside of mouth of males bright red.

Etymology. Named for the late Paul E. P. Deraniyagala, in appreciation of his outstanding activity in Sri Lanka natural history.

Field observations. Despite extensive field work in all parts of Sri Lanka during the last 4 years, *S. deraniyagalai* has been collected only at or close to the type locality; on 23 IV 1989, some specimens have been collected from a slow flowing pool about 1 km upriver of the type locality. The species has also been seen but not collected at Yogama on the Sitawaka River (6°55’25” N 80°16’20” E), also a tributary of the Kelani River. The elevation of the stream at the type locality is approximately 40 m above sea level. The stream is about 5 m wide, has a substrate of pebbles with granite boulders in places where the stream is narrow and flow velocity higher, with sand and silt in areas of slower flow (shallow

pools). The greatest depth of the stream at the point of collection is about 1 m, but the fishes were observed among pebbles and sand in water as little as 30 cm deep. The original collection was made in a narrow part of the stream strewn with large boulders; the day of collection was in a period of low and occasional rainfalls in the area upriver and there were evidences (erosion) that the water level would be upto 4 m higher. The stream velocity was crudely measured at the surface by timing the distance travelled by a float in 5 or 10 seconds and was found to be approximately 0.5 $m.s^{-1}$ at the centre of the stream in shallow rocky areas, and 0.1 – 0.2 $m.s^{-1}$ at the centre of the stream in pools. Some unidentified *Hygrophila*-like plants were present further upstream of the point of collection. Thick clumps of a *Lagenandra* sp. were present on the margins of the slower flowing parts of the river. Other fish species observed at the type locality were *Puntius titteya* Deraniyagala, 1929, *P. pleurotaenia* Bleeker, 1864, *P. filamentosus* (Valenciennes, 1844), *Mystus vittatus* (Bloch, 1797) and the introduced *Tilapia rendalli* (Boulenger, 1896).

The water temperature at 10.30 on 27 IX 1988 was 26°C and the weather clear and sunny. Moderate rainfall had been recorded during the previous several weeks. The water was very clear. The atmospheric temperature was crudely measured to be 27°C. Acidity and hardness were measured using aquarium test kits (colour comparison methods); pH was 6.2 and total hardness 0.4° dH.

The We Oya has its origins about 20 km upstream of the type locality, in the hills around Dolobage. Collecting along the river in this upstream area showed the presence of this goby in a few small pokkets, always in rocky parts of the stream. The We Oya meets the main stream of the Kelani about 5 km downstream of the type locality. The Kelani is, in terms of runoff (7.4×10^9 m^3), Sri Lanka's second ranking river. It has a catchment area of 2 300 km^2 and originates in mountains more than 2 000 m high, now mainly planted with rubber *(Hevea).* The Kelani flows into the sea about 60 km downstream of its confluence with the We Oya.

The We Oya flows through rubber plantations some distance (a few km) upstream. There are considerable amounts of leaf debris in the stream. There are probably agricultural effluents introduced from the plantations upstream of the type locality, but no specific introduction of pollutants was observed.

Feeding was not observed in the field. Local inhabitants were not aware of the diet of this fish, or even of the presence of the species in that stream. The goby was observed to take live *Artemia* nauplii in the aquarium, but showed no interest for the live fry of *Poecilia reticulata* or commercial aquarium fish food. Gut contents were not examined, but field observations indicate that it subsists mainly on zooplankton.

This species has a benthic life, like most other gobies. In the wild, undisturbed specimens move from rock to rock, and are very seldomly free-swimming. They approach the surface only if they move up to it along a rock. When disturbed, they dart to the bottom and burrow into the substrate, the head only being then visible. Many individuals were observed with the mouth wide open, facing against water flow. Adults were not observed shoaling, though it was not uncommon to observe a group of 3 to 7 individuals together in an area of about 1 m^2. In the aquarium, it was observed that they are able to change colour intensity to match the colour of the substrate.

Breeding behaviour has not been observed in the field. If, like several other freshwater gobies, this species has a marine larval stage, it can easily reach the sea; there are no dams, weirs, waterfalls or other obstacles along the route to the sea, approximately 65 km downstream of the type locality.

Investigations have been made at several localities along the Kelani to detect larvae of this species, but without success as the water is almost always very turbid. Observations had thus to be restricted to the vicinity of the type locality. Adults are abundant throughout the year. Females apparently outnumber the males significantly [out of 122 specimens collected by RP, 86 (70.5 %) were females]. This may be biased because the males burrow more readily when disturbed. About 50 juveniles were briefly seen shoaling together on 14 IX 1989 but, owing to the turbidity, it was not possible to capture them to confirm the identification. They were moving together over the sandy substrate in very shallow wa-

ter (50 cm) in an oval, planar (one fish 'layer') shoal. The specimens were about 7–10 mm in total length.

Attempts to study the breeding behaviour in the field have had limited success. Larvae have never been seen or collected and no pairing or nest burrowing was observed. The wide mouth gape of the males and its bright red inner colouration suggest that it might have some display significance. Males were often observed together with females; they almost always had the mouth at least partly open, whether there was a female nearby or not.

As far as we are aware, there are no published data on the breeding habits of any species of *Schismatogobius* and it is not known if the whole life cycle is exclusively freshwater or if the fishes return to the sea at any stage. The relationships of *Schismatogobius* are also not yet cleared. Birdsong at al. (1988) recently divided the gobioids into 32 groups. *Schismatogobius* has not been assigned to any of them; they only mention that, according to Hoese (unpubl.), this genus and *Rhinogobius* might be related to *Awaous*, which they tentatively placed in the *Sicydium* Group, at the same time noting some affinities with the *Gobionellus* Group. In members of the *Sicydium* Group *(Lentipes, Sicydium, Sicyopterus, Sicyopus, Stiphodon)* larvae are drifted to the sea and seem unable to survive in freshwater (see for example Beyer 1989); they presumably remain close to their home stream, feeding in lagoons (Manacop 1953; Dotu & Mito 1955; Ryan 1986) before returning to freshwaters at a size of about 15 mm (MK, pers. obs.). On the other hand, it is known that some species of several genera of the *Gobionellus* Group *(Mugilogobius, Tamanka)* spend their whole life cycle in freshwaters (MK, pers. obs. in aquarium and lakes of Sulawesi). In Japan, some species of *Rhinogobius* (e. g. *R. giurinus)* are amphidromous while other are exclusively fluviatile (e. g. *R. flumineus*); in the *R. brunneus* „species complex", some forms are fluviatile and others are amphidromous (Y. Masuda et al. 1989; Hayashi, in H. Masuda et al. 1984: 269–271). In Sulawesi, juvenile *Schismatogobius* sp. (about 10.0 mm SL) have been collected among pebbles immediately above tidal influence (MK, pers. obs). The above observations on the Sri Lanka species seem to indicate that it might spend its whole life cycle in freshwater.

Status. The species is abundant in its preferred habitat and does not appear theatened at present. However, the very limited known distribution makes the whole population very sensitive to any environmental stress, especially pollution. Therefore, we consider the species worth of special concern and suggest that its population should be regularly monitored.

Acknowledgments

We thank Antoinette Kottelat-Kloetzli for typing and editing the manuscript and Marianne Müller (ZSM) for prepairing the illustration. Work of the first author on Asian fishes was supported by the Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique (requête 023A-026012).

References

Beyer, P. 1989. Wanderer zwischen zwei Wasserwelten: die Lippenstiftgrundel *Sicyopus jonklaasi* aus Sri Lanka. – Aquarium Heute **7** (1): 11–16

Birdsong, R. S., E. O. Murdy & F. L. Pezold. 1988. A study of the vertebral column and median fin osteology in gobioid fishes with comments on gobioid relationships. – Bull. Mar. Sci. **42:** 174–214

De Beaufort, L. F. 1912. On some new Gobiidae from Ceram and Waigeu. – Zool. Anz. **39**: 136–143

Dotu, Y. & S. Mito. 1955. Life history of a gobioid fish, *Sicydium japonicum* Tanaka. – Sci. Bull. Fac. Agric. Kyushu Univ. **15**: 213–221

Herre, A. W. 1927. Gobies of the Philippines and the China Sea. – Monogr. Bur. Sci. Manila **23**: 1–352, 31 pls.

–– 1936. Notes on fishes in the Zoological Museum of Stanford University, V. New or rare Philippine fishes from the Herre 1933 Philippines Expedition. – Philipp. J. Sci. **59**: 357–373, 2 pls.

Hubbs, C. L. & K. F. Lagler. 1947. Fishes of the Great Lakes region. – Bull. Cranbrook Inst. Sci. **26**: 1–213.

Kottelat, M. & R. Pethiyagoda. 1989. Eine neue Barbenart von Sri Lanka – *Puntius asoka* spec. nov. – Aquar. Terrar. Ztschr. **42**: 472–476

Koumans, F. P. 1953. Gobioidea. Vol. 10 in M. Weber and L. F. de Beaufort. The fishes of the Indo-Australian Archipelago. – E. J. Brill, Leiden

Manacop, P. R. 1953. The life history and habits of the goby, *Sicyopterus extraneus* Herre (Anga) Gobiidae with an account of the goby-fry fishery of Cagayan River, Oriental Misamis. – Philipp. J. Fish. **2**: 1–58, 3 pls.

Masuda, H., K. Amaoka, C. Araga, T. Uyeno & T. Yoshino (eds). 1984. The fishes of the Japanese Archipelago. English text and plates. – Tokai Univ. Press, Tokyo, 437 pp., 370 pls.

Masuda, Y., T. Ozawa & S. Enami. 1989. Genetic differentiation among eight color types of the freshwater goby, *Rhinogobius brunneus*, from Western Japan. – Jap. J. Ichthyol. **36**: 30–41

Peters, W. 1868. Über die von Hrn. Dr. F. Jagor in dem Ostindischen Archipel gesammelten und dem Königl. zoologischen Museum übergebenen Fische. – Monatsber. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin 1868 (4): 254–281

Ryan, P. A. 1986. A new species of *Stiphodon* (Gobiidae: Sicydiaphiinae) from Vanuatu. – Pp. 655–662 in T. Uyeno, R. Arai, T. Taniuchi & K. Matsuura (eds.). Proceedings of the Second International Conference on Indo-Pacific Fishes. Ichthyol. Soc. Japan, Tokyo

SPIXIANA	12	3	321	München, 29. Dezember 1989	ISSN 0341-8391

On the validity of *Phractocephalus* Agassiz, 1829, vs. *Pirarara* Agassiz, 1829

(Osteichthyes: Pimelodidae)

By **Maurice Kottelat**

Kottelat, M. (1989): On the validity of *Phractocephalus* Agassiz, 1829, vs. *Pirarara* Agassiz, 1829 (Osteichthyes: Pimelododae. – Spixiana **12/3:** 321

Phractocephalus Agassiz, 1829 is shown to have priority over *Pirarara* Agassiz, 1829.

Dr. Maurice Kottelat, Zoologische Staatssammlung, Münchhausenstr. 21, D-8000 München 60, F. R. G.

In a recent publication (Kottelat 1988), I discussed the nomenclature of some Brazilian fishes described in Spix & Agassiz (1829–1831). Some of the problems met with this work resulted from the use of different names for the same taxa on the plates and in the text. As I stated (p. 77), when this occurs in the first fascicle, the first reviser is Agassiz in the Conspectus which appeared with the second fascicle.

In my discussion of the pimelodid catfish genus *Phractocephalus* Agassiz or *Pirarara* Agassiz, I stated that Bleeker (1862) is the first reviser and retained *Pirarara.* This was likely to create some nomenclatural problem, as these fishes are important food fishes and as *Pirarara* has almost never been used since its original description. Actually, the first reviser is Agassiz (1831: Conspectus) who refers to:

Phractocephalus bicolor Agass. – Tab. VI. *(Pirarara bicolor* Spix).

This is clearly a first reviser action and *Phractocephalus* has priority over *Pirarara.*

In the same way, Agassiz retained *Prochilodus* Agassiz as having priority over *Pacu* Agassiz and *Rhaphiodon* Agassiz as having priority over *Cynodon.* In both cases, this predates Müller & Troschel (1844) which I had retained as first revisers; as Müller & Troschel had retained the same names as valid, this does not affect the conclusion of my discussion of these taxa.

I thank Ms R. A. Cooper, ICZN Secretariat, for calling my attention on this problem.

References

Refer to the following paper for a full list of the literature mentioned above:

Kottelat, M. 1988. Authorship, dates of publication, status and types of Spix and Agassiz's Brazilian fishes. – Spixiana **11:** 69–93

33. Boessneck, J.: Die Tierwelt des Alten Ägypten: untersucht anhand kulturgeschichtlicher und zoologischer Quellen. – C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung München, 1988. 313 S., 275 Abb.

Das Buch des bekannten Paläontologen und Domestikationsforschers Prof. Joachim Boessneck gibt einen faszinierenden Einblick in die Tierwelt des Alten Ägypten vom beginnenden Neolithikum bis in die Spätzeit. Das Hauptgewicht liegt bei den Säugetieren und Vögeln, aber auch Reptilien, Amphibien und Fische werden besprochen und sogar Weichtiere und Arthropoden, soweit sie wirtschaftliche oder kulturelle Bedeutung hatten.

Der Autor beschränkt sich nicht auf die rein zoologische Besprechung der Tiere, also auf Fragen wie Artzugehörigkeit und Verbreitung, sondern versucht darüber hinausgehend darzustellen, welche Bedeutung die einzelnen Tierarten für das Leben der Menschen in der damaligen Zeit hatten. Viele Tierarten wurden ja nicht nur zur Nahrungsbeschaffung gejagt oder in Gehegen gehalten und gezüchtet, sondern hatten im Rahmen der Religionsausübung kultische Bedeutung, z. B. als Speiseopfer oder Grabbeigaben. In den Palästen und Wohnungen wurden Tiere als persönliche Lieblingstiere oder zu Repräsentationszwecken gehalten. Gerade durch die Synthese von naturwissenschaftlicher und kulturgeschichtlicher Betrachtungsweise erhält das Buch seinen besonderen Reiz. So bezieht der Autor seine Kenntnisse aus zweierlei Quellen: zum einen liefert die Untersuchung von Tierknochen aus Siedlungsabfällen oder Grabbeigaben zuverlässige Indizien für das zeitliche und geographische Vorkommen der betreffenden Arten – wobei natürlich die Möglichkeit von Tierimporten, z. B. aus Nubien oder Syrien, mit berücksichtigt wird. Gerade auf diesem Arbeitsgebiet, der Paläoanatomie bzw. Paläoosteologie, haben sich der Autor und seine Mitarbeiter besondere Verdienste erworben. Die Bestimmung der Artzugehörigkeit von Einzelknochen ist teilweise erst durch die Grundlagenforschung der Arbeitsgruppe von Prof. Boessneck möglich geworden.

Als weitere Quellen dienen die zahlreichen altägyptischen Tierdarstellungen auf Wandmalereien und Tongefäßen bzw. Tierplastiken. Dabei sind dem Autor als Zoologen Einzelheiten aufgefallen, die dem Kulturhistoriker vielleicht entgangen wären. So lassen z. B. ausgewachsene Klauenschuhe bei manchen der dargestellten Wiederkäuer auf eine lange Gefangenschaftshaltung der betreffenden Arten schließen.

Das Buch behandelt einen Aspekt der Ägyptologie, der in dieser Gründlichkeit und Ausführlichkeit noch nicht zusammenfassend dargestellt wurde. Es ist eine wichtige Informationsquelle für Zoologen, Paläontologen und Domestikationsforscher, darüber hinaus kann es jedem empfohlen werden, der sich für ägyptische Geschichte und Kultur interessiert.

R. Kraft

34. Hartwich G., E. F. Kilian, K. Odening & B. Werner: Cnidaria, Ctenophora, Mesozoa, Plathelminthes, Nemertini, Entoprocta, Nemathelminthes, Priapulida. 2. Teil in Band I: Wirbellose Tiere, herausgegeben von H.-E. Gruner im Lehrbuch der Speziellen Zoologie, begründet von A. Kaestner, 4. Auflage – VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 1984. 621 S., 348 Abb., 8 Taf.

Neubearbeitet nennen die Autoren bescheiden ihren 2. Teil der Wirbellosen Tiere im Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Dabei ist es die wesentlich erweiterte Fassung eines als klassisch geltenden Werks. Der erste Abschnitt „Cnidaria“ hatte 96 Seiten, in der vorliegenden 4. Auflage wurden daraus 324 und 580 (neueste) Literaturhinweise. Allein die fesselnde Artillerie der Nessenzellen wird auf elf Seiten beschrieben und 61mal bebildert, gegenüber Kaestners Erwähnung auf einer Seite. Weil man vor 30 Jahren als Student Kaestners vieles nicht verstand, hielt man sich für begriffsstutzig. Jetzt merkt man erst, daß es damals keiner besser wußte (als Kaestner). Es war die hohe Kunst des Erstautors, Wissenslücken der Wissenschaft zu verheimlichen. Als Beispiel: der Scyphistoma von *Aurelia*, die Radiärsymmetrie, die asexuelle Vermehrung. Oder: wie sieht ein kontrahierter Anthopolyp längsgeschnitten aus. Kaestner hätte seine helle Freude an der zunehmend technisch-funktionellen Betrachtungsweise seiner Folgeautoren, wie sie allgemein instruktiv in die Biologie einzieht.

Mit den 1,26 Millionen Tierarten befassen sich zwei Bände, der 2. Band ausschließlich mit den Chordaten, mit dem Rest (97 %) der 1. Band, der in sechs Teilen erscheint, wovon der vorliegende 2. Teil die Nesseltiere und „niederen Würmer“ bewältigt. Hierin wird offenkundig, wie einseitig eigentlich der Mensch die Tierwelt sieht. Dennoch sucht die vergleichsweise sehr ausführliche Behandlung der „niederen Tiere“ im vorliegenden Band dieses Mißverständnis etwas zurechtzurücken. Insgesamt ein hervorragendes Nachschlagewerk, dem man allerdings eine etwas bessere Papier- und damit Druckqualität gewünscht hätte.

E. Popp

SPIXIANA	12	3	323–335	München, 29. Dezember 1989	ISSN 0341–8391

Der Gartenschläfer *Eliomys q. quercinus* L., 1758 im Bergland Andorra: Morphometrie, Erscheinungsbild, Wachstum und Fortpflanzung

(Mammalia: Rodentia)

Von **Joaquim Gosálbez-Noguera, Valentín Sans-Coma** und **Herman Kahmann**

Gosálbez-Noguera, J., Sans-Coma, V. & H. Kahmann (1989): Der Gartenschläfer *Eliomys q. quercinus* im Bergland Andorra: Morphometrie, Erscheinungsbild, Wachstum und Fortpflanzung. – Spixiana **12/3**: 323–335

Study of sample of *Eliomys q. quercinus* from the Andorra mountains between 800 m and 2 500 m. The study covers a full description of morphology (body and skull); pelage, moult included; first and second dentition; and reproduction. Other details of biometry are not available.

Prof. Dr. Don Joaquim Gosálbez-Noguera, Departamento de Zoologia, Ciudad Universitaria, E-28040 Madrid, Spain;

Prof. Dr. Don Valentín Sans-Coma, Departamente de Zoologia, Universida de Malaga, E-29080 Málaga, Spain;

Prof. DDr. Herman Kahmann, Waldschulstr. 42, D-8000 München 82, F. R. G.

Einleitung

Die mitteleuropäischen, circummediterranen und nahöstlichen Populationen des Gartenschläfers sind biometrisch und morphologisch bereits relativ gut erforscht (Kahmann 1970, 1981, 1986 sowie Kahmann et al. 1968 bis 1987). Was noch aussteht, ist eine Studie über den Gartenschläfer aus Andorra, der sich geographisch zwar in das Verbreitungsgebiet der Nominatform einfügt, bei dem sich aber aufgrund der Hochlage Andorras besondere Verhältnisse hinsichtlich Körpergröße und Morphologie vermuten lassen. Die vorliegende Darstellung soll dazu beitragen, die Kenntnisse über diese sehr vielgestaltige Art zu erweitern.

Abkürzungen

Die Abkürzungen für die Schädelmaße finden sich in der Legende zu Tab. 3

Ad. erwachsene G. mit abgeschlossenem Zahnwechsel (DZR)
ad. heranwachsende G. (DZR)
sad. heranwachsende G. mit noch nicht abgeschlossener Reihung der DZR, in älteren Veröffentlichungen von Kahmann et al. als Juv. bezeichnet.

DZR Dauerzahnreihe
G. Gartenschläfer
HF Hinterfuß
HWA Haarwachstum
HWE Haarwechsel
juv. juvenil, bis zum Ende des Zahnwechsels
KR Kopfrumpflänge

KG	Körpergewicht	SL%	relative Schwanzlänge, S/KR ×100
M	Molar	VW	Variationsweite
p, P	Prämolar (Milch- bzw. Dauergebiß)	ZWA	Zahnwechselanlagen
SL	Schwanzlänge	ZWE	Zahnwechsel

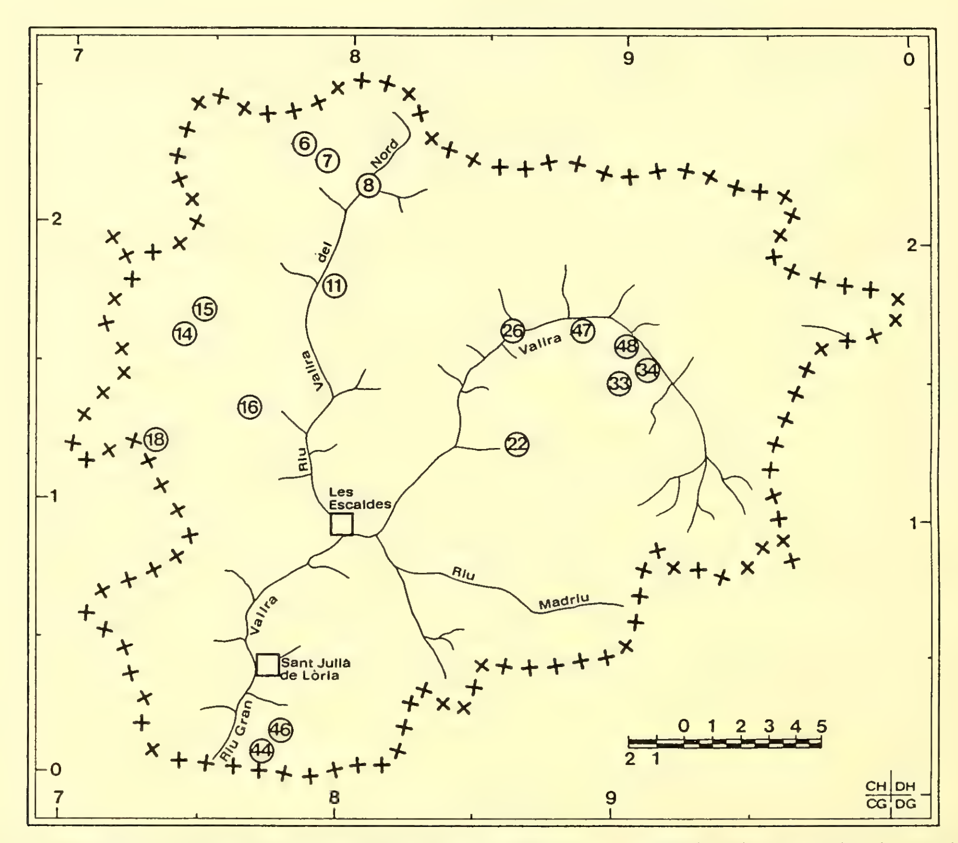


Abb. 1 Fundorte von *Eliomys quercinus* in Andorra. Die Nummern entsprechen denjenigen bei der Beschreibung der Örtlichkeiten im Text. Flüsse schematisiert.

Material und Methode

Der vorliegenden Untersuchung liegen zwei Aufsammlungen von *Eliomys quercinus quercinus* aus dem Bergland von Andorra zugrunde, wobei das Hauptgewicht auf einer Serie von 25 Bälgen mit 20 Schädeln (zwei Männchen, drei Weibchen ohne) liegt, die zwischen dem 12. Juli und 31. August 1978 von J. Gosálbez und Mitarbeitern gesammelt wurden (= Serie 1978). Das Material befindet sich in der Sammlung Gosálbez-Noguera, Madrid. Die Lage der insgesamt 14 Fundorte gibt Abb. 1 wieder. Bemühungen an 32 anderen Örtlichkeiten des Landes (im selben Zeitraum) blieben ohne Erfolg. So scheint der Gartenschläfer im Dreieck, das der Fluß Valira nördlich von Les Escaldes bildet, zu fehlen, ebenso wie im Südwesten des Landes, zwischen Sant Julià de Lòria und dem Quellgebiet des Flusses Valira. In Anbetracht der kurzen Sammelzeit lassen sich jedoch aus den Fangergebnissen keine sicheren Aussagen über die Populationsdichte des Gartenschläfers in Andorra ableiten.

Eine weitere Serie von elf (zwei ♂♂, neun ♀♀) Gartenschläfern wurde von Sans-Coma zwischen dem 29. Juli und 4. August 1987 an den Fundorten 33 und 34 (Soldeu) gefangen (= Serie 1987). Bälge und Schädel dieser Serie befinden sich in der Zoologischen Staatssammlung München.

Charakterisierung der Fundorte

(Die Numerierung der Fundorte entspricht der in Abb. 1)

6. Encodina, 1 850 m; Hakenkieferwald (*Pinus uncinatus*) – Haselstrauch (*Corylus avellanarius*); G.-♀, DZR, gemeinsam mit *Microtus agrestis* = Mag (1).

7. Encodina, 1 750 m; Steinmauer am Rand von Mähwiesen; G.-♂ DZR, G.-♂, ZWA, G.-♂, DZR, G.-♀, ZWE, gem. mit *Apodemus sylvaticus* = As (3).

8. El Serrat, 1 700 m; Hakenkieferwald – Weißbirken (*Betula pendula*) – Haselstrauch – Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*); G.-♂, DZR, gem. mit *Sorex araneus* = Sa (1), *Clethrionomys glareolus* = Cg (1).

11. Arans, 1 400 m; Steinmauer am Rand von Mähwiesen; G.-♀, DZR, gem. mit As (6).

14. Arinsal, 1 650 m; Hakenkieferwald am Rand einer Mähwiese; G.-♂, ZWE, G.-♀, ZWA, gem. mit Sa (2), As (7), Cg (9), *Microtus arvalis* = Mar (1).

15. Arinsal, 1 550 m; Steinmauer am Rand einer Mähwiese; G.-♀, DZR, gem. mit Sa (1), As (4), Cg (2), *Pitymys pyrenaicus* = Pp (1), Mar (1).

16. Erts, 1 350 m; Ufer des Riu de Pal; G.-♀, MZR, gem. mit Sa (2), *Neomys fodiena* (4), As (14).

18. Pal, 2 000 m; Hakenkieferwald – Alpenrosen; G.-♀, kein Schädel, G.-♂♂, MZR, G.-♀, DZR, gem. mit As (5).

22. Els Cortals d'Encamp, 1 800 m; Hakenkiefer – Kiefer-(*Pinus sylvestris*)wald, Buchs (*Buxus sempervirens*); G.-♂, DZR, gem. mit As (4), Mag (7).

26. Canillo, 1 650 m; Hakenkieferwald, Weißbirke; G.-♂, DZR, gem. mit As (2), Cg (7), Pp (2), Mag (1).

33. Soldeu, 1 850 m; Hakenkieferwald mit sehr grobem Geröll; G.-♀, ZWA, G.-♂, kein Schädel, gem. mit As (2), Cg (7), Mag (1).

34. Soldeu, 1 900 m; Steinmauern; G.-♂, MZR, G.-♂, MZR, gem. mit Mar (1).

44. Sant Julià de Lòria, 850 m; Steinhütte; G.-♀♀, DZR (4), gem. mit *Rattus rattus* (3).

46. Sant Julià de Lòria, 850 m; Steinhütte (Wiese und Tabakfeld); G.-♀, DZR.

Höhengliederung und Vegetationstufen

Das andorranische Gebirgsland läßt sich in groben Zügen gliedern. Das hochalpine (obere) und subalpine (untere) Bergland umfaßt Höhen von 1 600 m NN bis 2 500 m NN und ist gekennzeichnet durch Almwiesen und Alpenrosenbestände, Geröll und Quellgewässer, in tieferen Lagen durch Kiefernwälder und Nutzwiesen. Im subalpinen Bereich beobachtet man neben dem Gartenschläfer auch den Siebenschläfer (*Glis*). Der Übergang von der subalpinen zur hochalpinen Stufe ist gleitend, der untere, subalpine Anteil ist abwechslungsreicher gestaltet und besonders durch Nadelwald (*Pinus uncinatus* und *P. silvestris*) gekennzeichnet, der zumeist reine Bestände bildet, die sich bis in Höhen über 2 000 m NN hinaufziehen können.

Die mediterrane Höhen- und Vegetationsstufe steigt stellenweise bis 1 200 m NN an, charakterisiert durch immergrünen Laubwald (*Quercus coccifera*, unterwachsen mit *Buxus*). In diesem Bereich finden sich auch mehr landwirtschaftlich genutzte Flächen.

An den Stellen seines Vorkommens findet der Gartenschläfer zahlreiche Unterschlupfmöglichkeiten, z. B. in Geröllfeldern, Gefelseinsprengsel, Legsteinmauern und Steinhütten.

Tab. 1. Körpermaße von *Eliomys quercinus* aus Andorra. Abkürzungen s. im Text nach Einleitung.

$\bar{x}$	KR	SL	SL%	HF	O
Serie 1978	110	99	86.6	25.9	22
Serie 1987	128	108	84.2	24.8	22
beide Serien 78/87	119	103	85.4	25.3	22
VW	93–135	82–118	71.2–89.5	23.0–28.0	16–24

Ergebnisse

Körpermaße und -gewichte

In Tab. 1 sind die durchschnittlichen Körpermaße für die beiden Serien 1978 und 1987 angegeben. Bei ihrer Bewertung muß jedoch bedacht werden, daß die Aufsammlung aus dem Spätsommer 1978 einen bemerkenswerten Anteil (zehn Exemplare = 40 %) juveniler Schläfer enthält, die noch Zahnwachstum und Zahnwechsel zeigen. Läßt man solche juvenilen Exemplare außer acht und betrachtet nur die Maße derjenigen Individuen, die Dauerzahnreihe haben und als adult oder subadult bezeichnet werden können, so ergeben sich folgende Durchschnittsmaße: (n = 10 bzw. 11): KR 122; SL 106; SL% 87.9; HF 29.0; 0 23.0. Diese Maße sowie die der Serie von 1987 liegen im Variationsbereich von *Elimoys quercinus quercinus* ähnlicher Altersstufungen in anderen Populationen des europäischen Kontinents sowie seiner großen Halbinseln Italien und Spanien. Obwohl die Fundorte in Höhen bis 2 000 m NN liegen, läßt sich bei den heranwachsenden (ad.) und adulten (Ad.) Gartenschläfern keine Gewichtszunahme feststellen, die darauf hindeuten würde, daß die Vorbereitung auf den Winterschlaf früher einsetzt als in tieferen Lagen des Verbreitungsgebietes.

Das Körpergewicht wurde einschließlich aller inneren Organe bestimmt, die Magenfüllung also nicht berücksichtigt. Diese kann jedoch sehr unterschiedlich sein. Vor Mitternacht beläuft mancher Gartenschläfer das Fanggerät mit noch völlig leerem Magen, während der Mageninhalt anderer Individuen zur selben Zeit bereits drei bis fünf Gramm wiegen kann.

Signifikante Größenunterschiede zwischen ♂♂ und ♀♀ wurden nicht festgestellt.

Maße und Gewichte für die juvenilen Exemplare der Serie 1978 sind in Tab. 2 angegeben, wobei diese nach ihrer Bezahnung nochmals in drei Altersgruppen unterteilt wurden:

Gruppe a: Durchbruch des dritten Molaren durch die Spongiosa des Zahnbettes, Spongiosa um den dritten Molar kraterförmig eingesenkt, geschätztes Alter (nach Beobachtungen an gefangenschaftsgezüchteten Tieren, vgl. Kahmann & Thoms (1977) 40 Tage.

Tab. 2. Körpermaße juveniler Gartenschläfer aus Andorra (Serie 1978), aufgeteilt in drei aufeinanderfolgenden Altersklassen.

Altersklasse	KR mm	KG g	CBL mm	HWE
a (n = 5)	95.0	25.3	–	–
b (n = 3)	102.3	37.8	26.5	+
c (n = 2)	101.0	37.6	26.5	+

Gruppe b: Milchzahnreihe vollständig und gereiht, M3 fertig ausgebildet (Schätzalter 50 Tage).

Gruppe c: Der Milchprämolar (p) sitzt dem durchbrechenden Dauerprämolar (P) kappenförmig auf (Schätzalter 60 Tage).

Die Werte zeigen große Übereinstimmung mit denen von laborgezüchteten Tieren gleicher Altersgruppen aus anderen mitteleuropäischen Populationen (Kahmann & Staudenmayer 1968, 1969 und unveröffentlicht).

Ergänzend soll noch auf den durchschnittlichen prozentualen Zuwachs von KR und KG innerhalb zweier Wachstumsperioden bei der Serie 1978 hingewiesen werden:

Zwischen dem Ende des ZWA (= Erscheinen der dritten Molaren) und dem Beginn des Zahnwechsels (Wechsel des Prämolaren) beträgt die Zunahme von KR 11.8 %, KG 48.6 %.

Zwischen dem Ende des Zahnwechsels und dem Altstadium (Dauerzahnreihe vollständig) beträgt die durchschnittliche Zunahme von KR 20.3 %, KG 77.0 %.

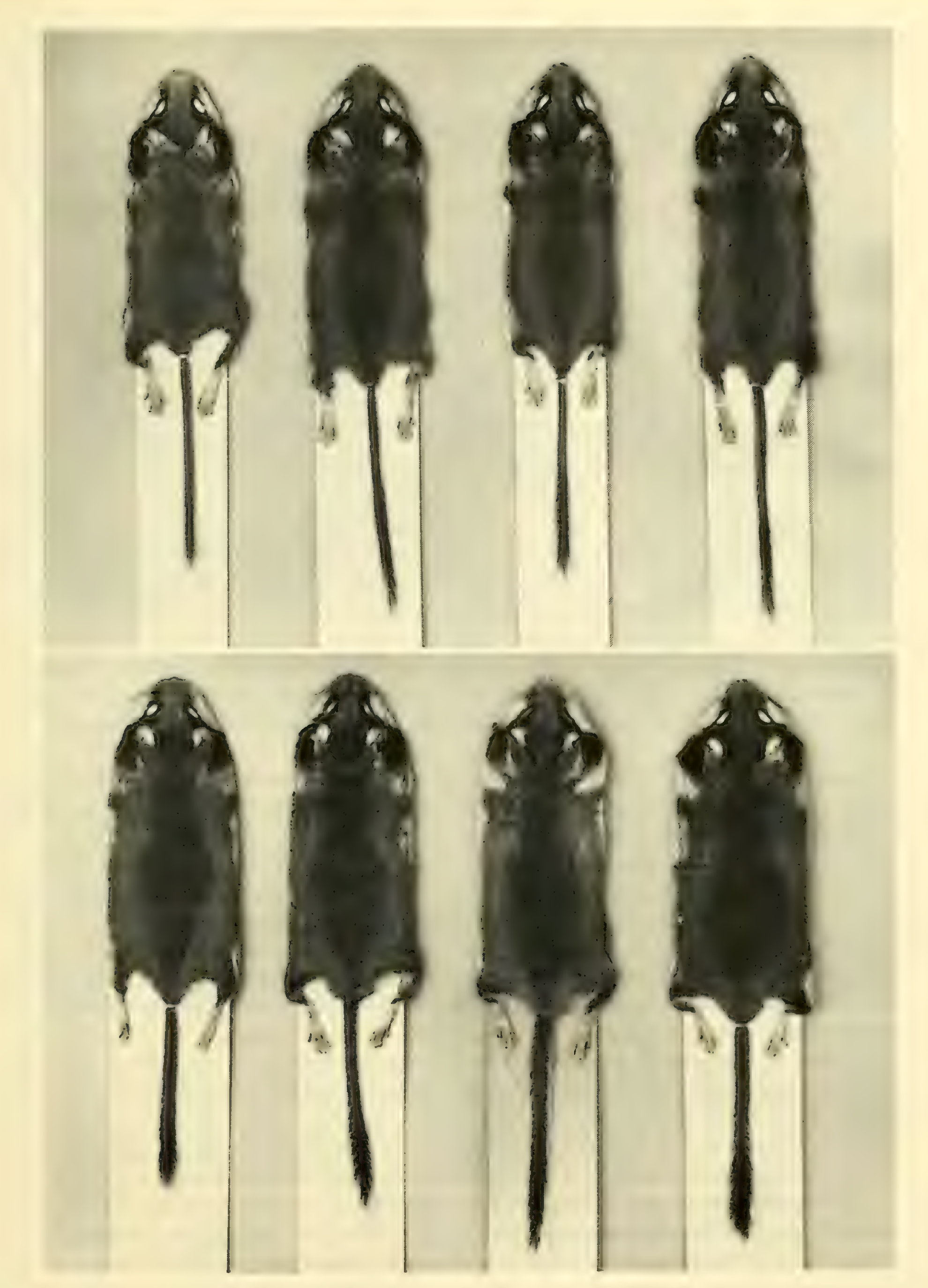


Abb. 2 *Eliomys quercinus* aus Andorra, Serie 1978. Obere Reihe: juv.-Vorlagen, Schätzalter 40–60 Tage, nach KG geordnet. V. l. n. r.: ♀ 23.5 g, MZR/♀ 26 g, MZR, HWE/♂ 31.5 g, ZWE-HWE/♂ 55 g, MZR-ZWE. Untere Reihe: ad./Ad.-Stadien, v. l. n. r.: ♀ 60 g, DZR, Fleckenhaarung/♂ 61 g, DZR, Fleckenhaarung/♀ 65 g, DZR, ♀ 75 g, DZR, Zähne stärker abgeschliffen.

Die Maße für KR und KG beim kleinsten Exemplar der Serie von 1978 betragen 93 mm/26 g, diejenigen des größten 135 mm/77 g. Es ergibt sich somit eine Zuwachsmöglichkeit von KR 45.16 %, KG 196.15 %.

Vergleicht man jeweils kleinstes und größtes Exemplar von Serien des Gartenschläfers aus anderen Gebieten, so ergeben sich, zumindest bei der Zunahme von KG, vergleichbare Zuwachswerte (in Prozent):

Breitenbrunn/Fichtelgebirge: KR 62.5 %, KG 190.9 % (Kahmann & Staudenmayer 1969).
Genua/Italien: KR 49.45 %, KG 192.8 % (Tortonese brieflich).
Crau/Frankreich: KR 59.5 %, KG 196.5 % (Frisch & Kahmann 1968).
Graubünden/Schweiz: KR 62.65 %, KG 200.6 % (Kahmann et al. unveröffentlicht).

Behaarung und Haarwechsel

Die Färbung des Kopfes entspricht den Angaben von Miller (1912), während die des Rückens stark variiert. Häufig ist in der Rückenmitte eine sattelförmige, graubraune oder braune Verdunkelung ausgebildet (Abb. 2). Bei juvenilen und subadulten Exemplaren herrschen Grautöne in der Oberseitenfärbung vor. Diese bleigraue Haartönung scheint im Süden des Verbreitungsgebietes der Art, bis hin nach Nordafrika, für die Gruppe der subadulten Schläfer kennzeichnend zu sein (Kahmann 1981). Ein subadulter Grauling aus dem südlichen Italien, der sich gerade in zweiter sublateraler Haarung befand, veranlaßte Barret-Hamilton (1899) zur Beschreibung einer neuen – nicht validen – Art *Eliomys pallidus* (gültiges Synonym: *Eliomys quercinus pallidus* Barrett-Hamilton, 1899).

Die Unterseite ist nie weiß oder weißlich, aber doch stets deutlich gegen die dunklere Oberseitenfärbung abgesetzt. Bei den meisten Individuen entspricht die Färbung der Unterseite dem „g" der Ostwald'schen Graustufenskala, bei 20 % der Tiere ist sie nach „e" aufgehellt, bei 8 % nach „i" verdunkelt.

Individuen der Serie von 1978, die noch Zahnwachstum und Zahnwechsel zeigen und schätzungsweise 40 bis 60 Tage alt sind, zeigen Sequenzen des Haarwechsels. Dieser erfolgt in Form zweier hintereinander ablaufender sublateraler Haarungen.

In Abb. 3 zeigt die obere Reihe den Ablauf des Haarwechsels (nur Rückenseite) wie er für die Art *E. quercinus* typisch ist (vgl. Kahmann & Tiefenbacher 1970); nach zwei durchlaufenen sublateralen Haarungen (1. bis 3. Darstellung) treten in höherem Alter fortlaufend bis zum Lebensende unregelmäßige Groß- und Kleinfleckenhaarungen auf, die als Kritzelmauser bezeichnet werden (4. und 5. Darstellung). Die ersten vier Umrißpaare der zweiten Reihe zeigen Sequenzen des ersten sublateralen Haarwechsels der Serie Andorra 1978 bei Tieren, die noch die Milchzahnreihe tragen (links jeweils Oberseite, rechts Unterseite). Ganz rechts in dieser Reihe ist eine Spontanhaarung (= gleichzeitiger HWE auf Ober- und Unterseite), dargestellt, die Ende August auftrat. Die unterste Reihe zeigt Haarwechselsequenzen der Serie Andorra 1978 nach dem Zahnwechsel, unmittelbar nach Ausbildung der Dauerzahnreihe.

Der sublaterale Haarwechsel läuft auf der Rückenseite in großer zeitlicher Regelmäßigkeit ab: das Auswachsen des Haares, das man an der zuerst schwarzen, später grauen Tönung der Fellinnenseite erkennt, beginnt in der fünften Lebensdekade und erstreckt sich bis zur siebenten oder achten Dekade, worauf bereits die zweite sublaterale Haarung einsetzen kann. Der gesamte Haarwechselvorgang dürfte 16 bis 20 Tage dauern, bisweilen länger.

Der Haarwechsel der Unterseite verläuft zeitlich ungebundener, sein Beginn ist meist etwas verzögert, andererseits ist er oft schon beendet, ehe die Oberseite frei von Verfärbungen ist.

Fleckenhaarung, oft nur angedeutet, kennzeichnet einige Individuen der Serie 1978, und zwar in beiden Geschlechtern.

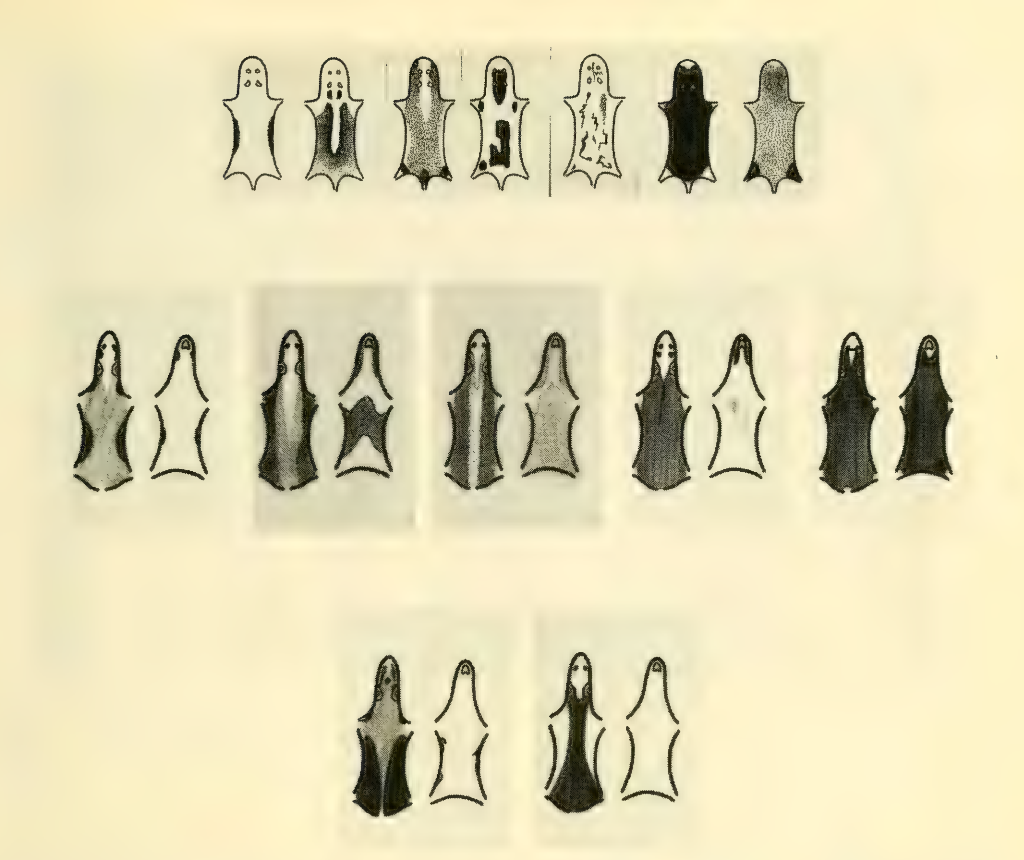


Abb. 3 Haarwechselsequenzen im Alterungsablauf: obere Reihe *Eliomys q. ophiusae* aus Formentera, mittlere und untere Reihe: *Eliomys q. quercinus* aus Andorra. Obere Reihe, 1–3: erster und zweiter sublateraler HWE (juv./sad.), 4 & 5: Großflecken- und Kleinfleckenhaarung im Alter (ad./Ad.), 6 & 7: volle und abklingende Spontanhaarung. Mittlere Reihe: 1–4 sublateraler HWE (juv./MZR), 5: volle Spontanhaarung (links jeweils Oberseite, rechts Unterseite). Untere Reihe: Sequenzen der zweiten sublateralen Haarung (links jeweils Oberseite, rechts Unterseite), beginnend mit dem Ende des ZWE (sad./DZR). Obere Reihe nach Kahmann & Thoms (1977), Belegexemplare in der Zoologischen Staatssammlung München; mittlere und untere Reihe: Belegexemplare in der Sammlung Gosálbez-Noguera, Madrid. Zeichnungen: o.: Althaus-München, m. & u.: Gosálbez-Noguera.

Die Unterseite des Schwanzes ist stets weiß, seine Spitze immer hell. Schwarze Ringelung, besonders an der Schwanzunterseite deutlich ausgebildet, kann sich gelegentlich auch in den Hochpyrenäen finden (z. B. das Exemplar Nr. 34418 im Senckenbergmuseum Frankfurt/Main).

Ein Individuum der Serie 1987 (Zoologische Staatssammlung München Nr. 1988/153) zeigt eine Aberration in Form einer Scheckung der Ober- wie der Unterseite (Abb. 4). Es handelt sich um ein adultes ♀, gefangen 2. August 1987, mit folgenden Körpermaßen: KR 127; SL 113; HF 24.5; KG 53 g; CBL 30.3, ♂ 17.5 (!). Die hellen Flecken waren nach Angaben des Sammlers (Sans-Coma) ursprünglich gelblich, scheinen aber bis zur Abfassung des vorliegenden Manuskriptes (im Jahr 1988) deutlich ausgebleicht zu sein und entsprechen nun dem „a“ der Ostwald'schen Graustufenskala.

Tab. 3. Schädelmaße für die beiden Gartenschläferserien (1978 und 1987) aus Andorra.

Abkürzungen: Die Ziffern ( ) beziehen sich auf die Meßpunkte der Abbildung in Kahmann & G. Thoms (1981): l. c. Seite 226.
CBL: Condylobasellänge (2); RL: Rostrale Länge (9); GKL: Gehirnkapsellänge (10); OZL: Obere Zahnreihelänge (13); RB: Rostrale Breite (18); JB: Jochbogenbreite (14); MB: Mastoide Breite (16); GKH⁻: Mediane Gehirnkapselhöhe (24); GKH⁺: Gehirnkapselhöhe mit Bulla auditiva (25); OKL: Ohrkapsellänge (12); OKH: Ohrkapselhöhe = (25) minus (24); CL: Condylare Unterkieferlänge (27); UZL: Untere Zahnreihenlänge (29).

♂♂/♀♀		CBL	RL	GKL	OZL	RB	JB	MB	GKH^-	GKH^+	OKL	OKH	CL	UZR
Serie 1978														
n = 7,7	$\bar{x}$	29.9	14.4	14.6	5.1	5.8	17.7	14.5	9.9	12.8	8.9	2.8	16.7	5.2
	VW	26.4	13.0	12.8	4.7	5.2	15.7	13.5	9.5	12.2	8.2	2.2	15.3	4.9
		−32.2	−15.6	−16.6	−5.6	−5.6	−20.1	−15.7	−10.4	−13.9	−9.9	−3.5	−18.4	−5.8
Serie 1987														
n = 2,9	$\bar{x}$	30.3	14.6	15.7	5.1	6.3	18.6	15.1	9.9	13.1	9.5	3.1	17.3	5.1
	VW	29.4	14.2	15.2	4.0	5.8	18.1	14.5	9.0	12.7	9.3	2.6	16.7	4.8
		−31.7	−15.4	−16.4	−5.3	−6.8	−20.3	−16.0	−10.3	−13.4	−10.2	−3.5	−18.4	−5.3
beide Serien														
n = 9,16	$\bar{x}$	29.6	14.5	15.3	5.1	6.0	18.2	14.8	10.0	13.0	9.2	3.0	17.0	5.2
	VW	26.4	13.0	12.8	4.7	5.2	15.7	13.5	9.0	12.2	8.2	2.2	15.3	4.8
		−32.2	−15.6	−16.6	−5.6	−6.8	−20.3	−16.0	−10.4	−13.9	−10.2	−3.5	−18.4	−5.8

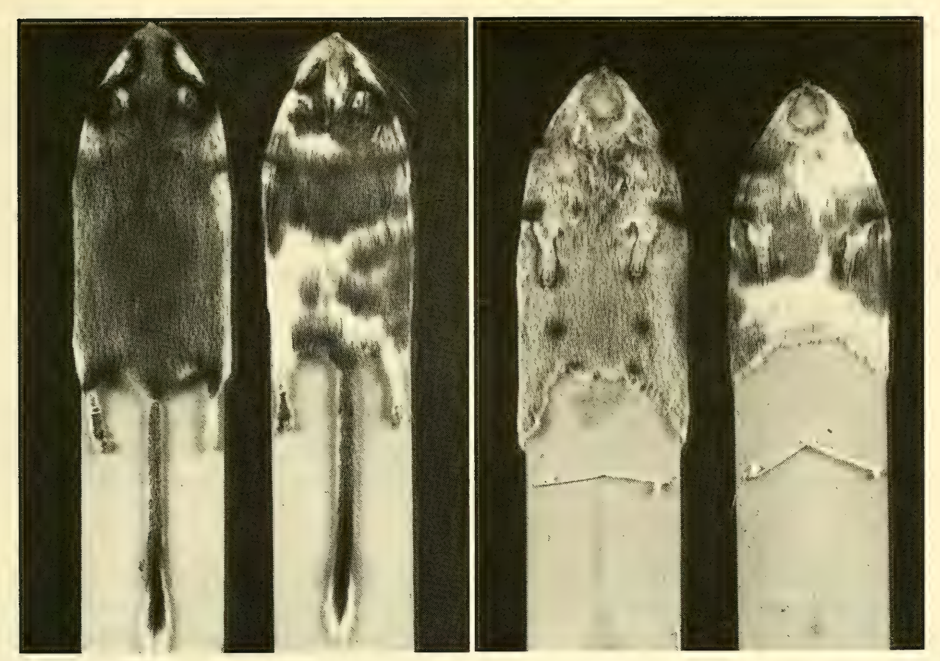


Abb. 4 *Eliomys q. quercinus* aus Andorra: geschecktes ♀ (r.) neben einem normal gefärbten Tier. Aufnahme: F. Durante, Malaga.

Schädelmorphometrie

In Tab. 3 sind die wichtigsten Schädelmaße für die beiden Serien aus Andorra angegeben. Die große Streuung des Lebensalters der Serie 1978 ist dabei nicht berücksichtigt. Dagegen sind in Tab. 4 die Schädelmaße dieser Serie nach Altersgruppen aufgegliedert.

Zu Vergleichszwecken mit anderen Gartenschläferpopulationen können am besten die relativen Beziehungen einiger Meßstrecken am Schädel dienen, die in Tab. 5 angegeben sind. Erstaunlicherweise liegen die proportionalen Beziehungen der Schädelmaße bei den verschiedenen Altersgruppierungen in vergleichbaren Größenordnungen, das heißt, sie sind von Wachstumsvorgängen relativ unabhängig. Sie stimmen mit den Werten anderer Gartenschläferpopulationen überein. Zum Vergleich mit Tab. 5 sind in Tab. 6 einige Korrelationsmaße für den großwüchsigen *Eliomys quercinus ophiusae* der Insel Formentera angegeben.

Tab. 4. Schädelmaße (Durchschnitt) juveniler und adulter Gartenschläfer aus Andorra: juv. ZWA: juvenile Tiere vor dem Zahnwechsel; juv. ZWE: juvenile Tiere während des Zahnwechsels; ad. – Ad.: Exemplare mit abgeschlossenem Zahnwechsel.

	juv. ZWA	MZR	juv. ZWE	ad. – AD. DZR	
CBL	26.5		28.3	30.62	
RL	12.96		13.7	14.96	
GKL	12.76		14.25	15.77	
JB	15.23		16.73	18.58	
GKH⁻	9.20		9.70	9.98	mm

Tab. 5. Relative Bewertung (%) einiger Schädelgrößen (x̄) nach Altersgruppen.

1978	juv. ZWA MZR	juv. ZWE	sad. – AD. DZR
GKL/CBL	50.61	50.45	49.90
RL/CBL	49.33	49.82	50.04
OKL/CBL	31.38	30.82	29.96
OKL/GKL	67.36	60.80	60.75
GKH^-/GKH^+	76.80	78.17	75.85
OKH/GKH^+	22.26	21.76	23.13
JB/CBL	60.68	59.84	60.10

1987 nur ad./Ad.	GKL/CBL	RL/CBL	OKL/CBL	OKL/GKL	OKH/GKH^+	JB/CBL
%	51.75	48.25	31.54	60.96	23.86	62.25

Die Pars tympanica der Gehirnkapsel zeigt die für die Gattung charakteristische Gliederung in Bulla auditiva (Ba) und Bulla mastoidea (Bm), wenngleich diese Aufteilung nicht immer sehr deutlich ausgeprägt ist. Die absolute Höhe der Ohrkapsel (Bulla auditiva) beträgt bei juvenilen bis subadulten Exemplaren der Serie 1978 2.2–2.7 mm, bei adulten 3.0–3.5 mm (die entsprechenden Angaben in Tab. 3 enthalten die Extremwerte für alle in der Serie vertretenen Altersklassen). Bei der Serie 1987 beträgt die durchschnittliche Ohrkapselhöhe adulter Tiere 3.14 mm (2.6–3.5 mm). Eine besondere Bukkelung der Bulla auditiva ist nicht auffälliger als bei anderen Populationen der Nominatform *quercinus quercinus*. Der mastoide Teil des Hinterhauptes ist nicht verbreitert.

Abb. 5 zeigt die Schädel verschiedener Wachstumsstadien. Beobachtungen an gefangenschaftsgezüchteten Tieren haben gezeigt, daß das Wachstum des Schädels nicht kontinuierlich, sondern in Schüben verläuft (Kahmann unveröffentlicht). Wie sich das Schädelwachstum im Freileben vollzieht, bleibt unbekannt.

Zwischen juvenilen Tieren mit Zahnwachstum (= juv. ZWA, Schätzalter 40 Tage) und juvenilen im Zahnwechsel (juv. ZWE, Schätzalter 60 Tage) liegt ein Zeitraum von 20 Tagen. Der Zeitraum bis zum Erreichen der Stadien sad./Ad. dürfte schätzungsweise 100 Tage betragen (nach Laborerfahrungen, vgl. Kahmann unveröffentlicht).

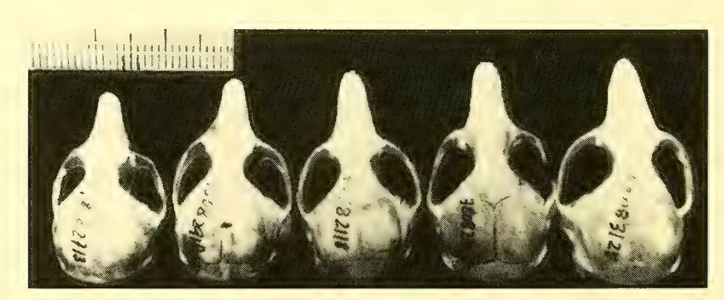


Abb. 5 *Eliomys q. quercinus* aus Andorra, Serie 1978. Schädel im Wachstumsverlauf. V. l. n. r.: ♂, 26.4 mm CBL, KR 100 mm, KG 28.5 g, juv., MZR, HWE; ♂, 29.8 mm CBL, KR 112 mm, KG 43.0 g, juv. (fast sad.), ZWE, HWE; ♀, 29.8 mm CBL, KR 130 mm, KG 60.0 g, sad., DZR; ♀, 31.5 mm CBL, KR 135 mm, KG 77.0 g, ad./Ad., DZR; ♀, 32.2 mm CBL, KR 135 mm, KG 65.0 g, ad./Ad., DZR. Aufnahme: M. Schuh, München.

Zahnwachstum und -abnutzung

Die Serie 1978 enthält zehn Schädel, deren Zahnwachstum bzw. Zahnwechsel noch nicht abgeschlossen ist. Die verschiedenen Stadien lassen darauf schließen, daß der Zahnwechsel in gleicher Weise wie bei Gefangenschaftszuchten beobachtet abläuft (vgl. z. B. Kahmann 1986). Die Gebrauchsspuren an den Kronen der Zähne sind allgemein schwach ausgebildet, vollständige Abrasion der schmelzbedeckten Querwülste ist bei keinem Individuum erreicht. Leichte Schliffspuren sieht man bereits bei Zähnen während des Zahnwachstums, besonders deutlich an den zweiten Molaren. In der Dauerzahnreihe erscheinen erste Gebrauchsspuren als deutliche Anschliffe des Zahnschmelzes.

Tab. 6. Korrelierte Schädelmaße zweier Serien von *Eliomys quercinus ophiusae* von der Insel Formentera. Abkürzungen s. Tab. 3.

Fangmonat	GKL/CBL	RL/CBL	OKL/GKL	OKH/GKH+	JB/CBL
April (n = 28)	50.16	46.97	58.11	24.42	58.17
Oktober (n = 23)	50.18	47.95	59.85	24.48	57.64

Fortpflanzung

Die Serie 1978 mit ihrem hohen Anteil juveniler Exemplare (Altersstadien ZWA und ZWE) läßt Schlüsse auf einen Teil des Fortpflanzungsgeschehens zu. Nach Erfahrungen mit laborgezüchteten Tieren (z. B. Kahmann & Thoms 1977) haben Jungschläfer, die Milchzahnwachstum zeigen oder sich im Zahnwechsel befinden, ein Alter von 30 bis 70 Tagen. Die Geburt der juvenilen Tiere der Serie dürfte somit zwischen Mitte Juni und Mitte Juli erfolgt sein, die Begattung bei einer Tragzeit von 21–22 Tagen entsprechend früher.

Aus den Haarwechselstadien ergibt sich jedoch ein noch früherer Beginn der Fortpflanzungsperiode: die in der Übergangshaarung, teilsweise auch noch in der zweiten sublateralen Haarung stehen-

Tab. 7. Fortpflanzungsaktivität, erschlossen aus den G.-Serien 1978 und 1987

Hoden mm	Descensus	Vesiculae seminales	Datum	Vulva	Datum
18.0:9.0	+	14.0	12.7.78–02	offen	21.8.78–18
4.5:2.0		3.5	21.8.78–19	geschlossen	21.8.78–30
4.5:2.5	–	–	21.8.78–20	offen	22.8.78–08
4.5:2.5	–	–	21.8.78–29	geschlossen	25.8.78–01
4.7:3.0			27.7.78–12	geschlossen	27.8.78–03
4.5:2.1	–	–	27.8.78–13	geschlossen	27.8.78–43
5.0:2.5	–	2.0	22.8.78–42	offen, Maculae cyanosae 1:3	31.7.87–03
5.5:2.5	–	3.0	31.8.78–23	geschlossen 3:3 Embryonen	04.8.87–01
10.4:4.3	+	8.2	31.7.87–01	geschlossen Milchdrüsen groß	04.8.87–02
11.3:4.5	+	7.5	02.8.87–03	geschlossen Maculae cyanosae 2:3	04.8.87–03

den, subadulten Schläfer dürften ein Alter von 100 bis 150 Tage erreicht haben. Dies deutet darauf hin, daß erste Begattungen im März, erste Würfe im April erfolgen. In diesem zeitlichen Rahmen vollzieht sich auch die Fortpflanzung in anderen Populationen des Gartenschläfers in Mitteleuropa (Kahmann & Staudenmayer 1970).

Weitere Einblicke in die zeitliche Lage des Fortpflanzungsgeschehens geben die Größe der Samenblasen und der Zustand der Vulva der Tiere aus der Serie 1978 (Tab. 7). Die Aufsammlung von 1987 enthält ein ♀ mit 3/3 Embryonen und ein säugendes ♀ (Maculae 2/3).

Diskussion

Die Morphometrie und Färbung des Gartenschläfers aus Andorra lassen keinen Zweifel an der Zugehörigkeit zur Nominatform *quercinus quercinus* Linnaeus, was aufgrund der geographischen Lage Andorras auch zu vermuten war (Locus typicus von *quercinus*: Marxheim/Donau, Bayern). Die große Höhe der Fundorte (bis 2 000 m NN) scheint weder auf die Körpergröße noch auf die Färbung Einfluß zu haben. Andererseits ist zu berücksichtigen, daß der Gartenschläfer z. B. in den Alpen ebenfalls in Höhen bis 2 000 m NN vorkommen kann. Lediglich die braune sattelförmige Zeichnung adulter Exemplare ist weniger leuchtend als bei mitteleuropäischen Populationen. Die Fortpflanzungszeit beginnt zur selben Zeit wie bei mitteleuropäischen Populationen, die Hochlage scheint also keinen Einfluß auf den zeitlichen Ablauf des Fortpflanzungsgeschehens zu nehmen. Entsprechend kann man vermuten, daß auch der Winterschlaf in etwa der selben Zeit gehalten wird wie in Mitteleuropa. Sicher beginnt seine Vorbereitung nicht früher, sonst hätten zumindest die im August gesammelten Tiere höhere Körpergewichte aufweisen müssen.

Bemerkenswert ist, daß die Serie, die 1978 gesammelt wurde, einen hohen Prozentsatz juveniler Exemplare enthält im Gegensatz zu der Serie von 1987, die in den selben Monaten (Juli und August) gesammelt wurde.

Danksagung

Sie gebührt den Mitarbeitern Manuel Cardo (Málaga), Lic. A. Durán (Málaga), Lic. G. Götzens (Barcelona), Dr. M. López-Fuster (Barcelona), Lic. S. Ruiz (Barcelona), Dipl.-Biol. G. Thoms (Hamburg). Herrn Dr. R. Kraft (München) danken wir für seine Mitarbeit bei der Gestaltung des Manuskriptes.

Literatur

Barrett-Hamilton, G. 1899. Note on the Sicilian dormice of the genera *Eliomys* and *Glis*. – Ann. Mag. Nat. Hist. 7: 226–227

Ciaramelli, F. & Kahmann, H. 1975. Die Gattung *Eliomys* in Italien. Der Gartenschläfer *Eliomys quercinus sardus* (Barrett-Hamilton, 1901). – Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova **80**: 304–312

Claramunt, T. et al. 1975. Notes sobre la biografia de la mamifera a Catalunya. – But. Inst. Cat. Hist. Nat. **39**: 27–40

Frisch, O. von & Kahmann, H. 1968. Der Gartenschläfer (*Eliomys*) in der Crau/Südfrankreich. – Z. Säugetierk. **33**: 306–312

Gosálbez-Noguera, J. 1976. Petit mamifers. In: El Patrimoni natural d'Andorra. Els Sistemes naturals andorrans i llur utilitzacio. – Barcelona: 125–135

Kahman, H. 1970. Der Gartenschläfer *Eliomys quercinus ophiusae* Thomas, 1925 von der Pityuseninsel Formentera. – Veröff. Zool. Staatssamml. München **14**: 75–90

–– 1981. Zur Naturgeschichte des Löffelbilches, *Eliomys melanurus* Wagner, 1840. – Spixiana **4**: 1–37

–– 1986. Jugendentwicklung und Erscheinungsbild des Löffelbilches, *Eliomys quercinus melanurus* (Wagner, 1839). – ein Nachtrag. – Säugetierk. Mittlg. **33**: 1–19

-- & Alcover, J. 1974. Sobre la bionomia del liron careto (*Eliomys quercinus* L.) en Mallorca, Baleares. Nota preliminar. – Bol. Soc. Hist. Nat. Bal. **19**: 57–74
-- & Staudenmayer, T. 1968. Zahnwachstum, Zahnwechsel und Zahnabnutzung bei dem Gartenschläfer *Eliomys quercinus* L. – Z. Säugetierk. **33**: 358–364
-- & -- 1969. Biometrische Untersuchung an zwei Populationen des Gartenschläfers *Eliomys quercinus* L. – Z. Säugetierk. **34**: 88–109
-- & -- 1970. Über das Fortpflanzungsgeschehen bei dem Gartenschläfer *Eliomys quercinus* L. – Säugetierk. Mittlg. **18**: 97–114
-- & Thomas, G. 1973. Zur Bionomie des Gartenschläfers *Eliomys quercinus denticulatus* Ranck, 1968 aus Libyen. – Z. Säugetierk. **38**: 197–208
-- & -- 1977. Über Wachstum und Altern des europäischen Gartenschläfers, *Eliomys quercinus* (L., 1758). – Säugetierk. Mittlg. **25**: 81–108
-- & -- 1981. Über den Gartenschläfer (*Eliomys*) in nordafrikanischen Ländern. Nur ein Überblick. – Spixiana **4**: 191–282
-- & -- 1987. Zur Biometrie und Bionomie des tunesischen Gartenschläfers *Eliomys quercinus tunetae* Thomas, 1903. – Spixiana **10**: 97–114
-- & Tiefenbacher, L. 1970. Über Haarwechsel und Haarkleid des Gartenschläfers *Eliomys quercinus* L., 1766. – Z. Säugetierk. **35**: 89–103
Kryltzov, A. 1964. Moult topography of Microtinae, other Rodents and Lagomorphs. – Z. Säugetierk. **29**: 1–7
Miller, G. S. 1912. Catalogue of the mammals of Western Europe. – London.
Niethammer, J. 1956. Insektenfresser und Nager Spaniens. – Bonn. Zool. Beitr. **7**: 249–295
Ognew, S. 1947–1963. Mammals of the USSR and adjacent countries. – Moskau/Jerusalem
Ostwald, W. (o. J.). Die kleine Farbmeßtafel. Ausgabe A. – Messerschmitt, Göttingen
Sidorowicz, J. 1959. Cranial measurements of the garden dormouse (*Eliomys quercinus superans* Ognev & Stroganov, 1934), from european parts of USSR. – Act. Theriol. **3**: 308–309
Stehlin, H. 1934. Über das Milchgebiß der europäischen Schlafmäuse. – V. Naturf. Ges. Basel **45**: 98–108
Vericad, J. 1970. Estudio faunistico y biologico de los mamiferos montaraces del Pirineo. – P. Centr. Pir. Biol. Exp. Jaca **4**: 7–232
Zimmermann, K. 1952. Vergleichende Farbtabellen. – Frankfurt a. M.

35. Anderson, R. O.: Comparative Protozoology. Ecology, Physiology, Life History – Springer Verlag New York 1988. 482 p., 114 ill., paper-bound.

The protozoa comprise a vast ensemble of organisms with wide diversity in morphology and environmental adaptions. One of the major unifying principles is the central defining idea of a protozoan: a single-celled or colonial (polycellular) organism possessing all coordinated processes of life. There are no tissues as observed in more advanced organisms. The qualification of the animallike properties of protozoa arises from the somewhat perplexing sitution that some are photosynthetic. Thus, distinctions between some protozoa and the algae become blurred, and pigmented species are claimed by both protozoologists and botanists. Euglena may settle the controverse: it is pigmented when temperature, light and inorganic nutrients are favourable for autotrophy but become bleached and assume a completely heterotrophic nutrition when subjected to darkness, rising temperature and "animal" food.

Although unified in single-celled organisation, protozoa constitute an eclectic assemblage of phylogenetically distantly related organisms. Beside large variations in size they have adapted to highly diverse environments spanning temperature extremes from polar sea-ice to the tepid tropical forests and ranging from the dark ocean depths (down to 8 260 m!) to sun-splashed mountain peaks. Their presence at insect eye's edges, carapace of microcrustacea, thermal spring, effluent, mountain snow banks, intestine of insects, mammalian erythrocytes demonstrate their ability to exploit eccentric niches and indicate noxious alterations of the habitat. The heterogeneous morphology and complexity of physiological processes provide innumerable perplexities to encourage some modern taxonomist to deny a formal category for the protozoa. But a committee of the Society of Protozoologists addressed (1980) the issue of their complex status: they are not a natural group but have been placed together as a matter of convenience. Within living things – plants and animals – they belong to the latter. So the elsewhere specialised zoologist, learns that the protozoa are going on to tidy up their muddled relationship as it used to be since my student days. Roger Anderson hopes that base compositions of RNA/DNA as most conservative indicators of biological identy could provide substantial information of taxonomic affinities and phylogenetic history of Protozoa.

Like these problems the author deals with amoeba, their relative, Ciliates and Apicomplexa in twenty chapters grouped under three major sections of morphology and ecology, functional microanatomy and physiology with basic biochemistry nutrition, reproduction and genetics. "As a reference book it provides a wealth of information useful to medical parasitologist, ecologists, marine biologists, limnologists among others. As a textbook, it introduces major principles of protozoology to biology students and nonspecialists" – so the publisher's faint claptrap at the cover! He better had cared for sharp contours of the well-detailed figures which are (in chapter 11) a breathtaking relevation of fine structure and functional microanatomy like sectional drawings of a space shuttle. A challenging book of an microcosmos indeed! E. Popp

36. Page, L. M. Handbook of darters – TFH Publications, Neptune City, NJ, 1983. 271 pp. ISBN 0-87666-804-X.

Darters are small fishes of the family Percidae occuring in North America. This book intends to summarize informations on their systematics, morphology, distribution and ecology and was written primarily as a reference book for individuals conducting scientific investigations involving darters. Three genera and 128 species are discussed and 22 undescribed species are mentionned. A species account typically includes the primary synonymy, a description and a discussion of range and natural history. A distribution map and colour illustrations of male and female are provided for each species. The colour illustrations are grouped on 40 plates. The book ends with chapters on ecology, morphological evolution and zoogeography. The plates, which should be an important part of the book, are of a very poor quality, at least in my copy: the colours have not been precisely juxtaposed and 27 out of the 40 plates are unsharp. The self-proclaimed "World's largest publisher of animals books" is certainly not the first for the quality of the presentation of its products (see also the gluings on p. 142 and 144). The publication of scientific books should deserves a bit more care than books on rabbits or poodles! M. Kottelat

37. Sigler, W. F. & J. W. Sigler. Fishes of the Great Basin – A natural history. – University of Nevada Press, Reno 1987. 425 pp., ISBN 0-87417-1116-4.

The Great Basin is a largely arid region of the western United States, covering portions of Nevada, Utah, California, Oregon and Idaho. This book deals with the native and introduced fishes of the Great Basin. It begins with

chapters devoted to hydrologic subunits of the Great Basin, a (very detailed) history of fishing, endangered species, evolution, classification and general life history strategies of fishes. Well-illustrated keys to the native and introduced fishes are provided. The second and major section of the book is devoted to accounts of each of the 88 species (44, one half, of them are introduced). Each species account includes sections on importance, range, description, size and longevity, limiting factors, food and feeding, breeding habits, habitat, preservation and an illustration. Subspecies are not treated (with very few exceptions) and this is quite unfortunate in an area where fishes are characterized by isolation and endemism. Many of these subspecies are nearing extinction. In my taste too much space and interest is devoted to the non native fishes (for example, I regret that 8 of the 11 species illustrated on the colour plates are introduced species). M. Kottelat

38. Andriashev, A. P. Southern Ocean *Paraliparis* (Liparididae). – Koeltz Scientific Books, Koenigstein, 1986. 204 pp. ISBN 3-87429-264-9.

This book reviews the southern species of the liparidid fish genus *Paraliparis*. Thirty species are recognized from the Southern Ocean, eleven of them being new; thirteen other species had only been described recently by the author, but these informations were of limited access for those ichthyologists who cannot read Russian. The present book also includes a comparative morphological analysis, a discussion of primitive, and specialized features, and a zoogeographic discussion of the Liparididae. According to the author, the North Atlantic *Paraliparis* fauna probably originated from Southern deep-sea migrants rather than through the Arctic. The author assumes that similar distributions are characteristic for other bathyal fish groups too. M. Kottelat

39. Valentin, C. Faszinierende Unterwasserwelt des Mittelmeeres – Einblicke in die Meeresbiologie küstennaher Lebensräume. – Pacini Editore, Pisa & Roma and Verlag Paul Parey, Hamburg & Berlin 1986. 199 pp., ISBN 3-490-12018-3.

Every year thousands of European holiday-makers move southwards to the islands and shores of the Mediterranean. For most of them, the sea with its inhabitants still is a foreing and secretive world. This book intends to provide the uninformed reader with informations on biotopes situated close to the shores and of easy access with SCUBA gears or snorkel. The text is divided into four main chapters dealing with four main Mediterranean "biotas": meadows, sandy, muddy and rocky bottoms. For each of these habitats, typical plants and animal associations are described and illustrated. The book is ending by a chapter on underwater photography, and a "zoological lexicon" which actually merely gives general information on the various classes of animals occuring in the Mediterranean. 136 colour photographs and 38 black and white illustrations accompany the text. M. Kottelat

40. Reichholf, J., Feuchtgebiete – Die Ökologie europäischer Binnengewässer, Auen und Moore. – G. Steinbach (Hrsg.), Mosaik Verlag München, 1988. ISBN 3-570-07920-1

Feuchtgebiete und offene Gewässerflächen gehören in Mitteleuropa zu den besonders gefährdeten Lebensräumen. Das vorliegende Büchlein gibt einen eindrucksvollen Einblick in die Verschiedenartigkeit der Lebensgemeinschaften der Landschaften, die vom Wasser, dem Lebenselexier schlechthin, unmittelbar abhängig sind. Dabei findet auch die Übergangszone vom jeweiligen Gewässer zum Land hin besondere Berücksichtigung, das Areal mit der größten Artenvielfalt. Erwähnung finden neben den Weihern und Teichen, Seen, Bergbächen und Strömen auch die temporaren Gewässer mit ihrer speziell angepaßten Lebensgemeinschaft, die Höhlengewässer, Quellen und Salzseen im Binnenland. Hinzu kommt die Betrachtung der Wandlung vom aquatischen Lebensraum in einen terrestrischen, etwa bei der Verlandung von Seen, oder der Wachstumsprozesse eines Hochmoores, wobei die Grenzen bei der Moorbildung fließend sind. Besondere Beachtung finden auch die Flußauen, deren Existenz extrem gefährdet ist und die dem Autor seit Jahrzehnten besonderes Untersuchungsareal waren. Vorangestellt wird dieser Bestandserfassung verschiedener Gewässertypen und der angrenzenden Bereiche die prinzipielle Darstellung der Besonderheiten des „Elements" Wasser, die sich auch durch die folgenden Kapitel ziehen und in dieser Vorstellung an Prägnanz ihresgleichen suchen. Den Abschluß dieser empfehlenswerten Zusammenfassung bildet das eher traurig stimmende Kapitel über die menschlichen Einflüsse, denen ein Ausblick auf die „Chancen der Wiedergutmachung" angeschlossen ist. Dieser läßt jedoch einige Grundübel der Gewässerbelastung unberücksichtigt und betrachtet die Problematik, auch des privaten Einsatzes bei der Erstellung des „Gartenteiches", nur positiv, obwohl gerade hier zahlreiche Fehler gemacht werden können. Eine detailliertere Darstellung würde aber sicher auch die Konzeption sprengen, die einer breiten Leserschicht eine Grundlage zum Verständnis der Lebensgemeinschaft der Gewässer liefern kann. Der knappe Index gibt einen Überblick zu den beteiligten Arten dieser Ökosysteme.

E. G. Burmeister

41. Dunkle, S. W.: Dragonflies of Florida Peninsula, Bermuda and the Bahamas. – Scientific Publishers Nature Guide, Gainesville Washington, 1989.

Bei diesem Bändchen, das mit sehr guten Farbfotos ausgestattet ist, handelt es sich nicht um ein Bestimmungsbuch der Großlibellen, sondern um deren Arten-Dokumentation auf der Florida-Halbinsel und der Inselgruppe der Bermudas und Bahamas, der eine Einführung in diese Insektengruppe vorangestellt ist und die eine Checklist abschließt. Die Arten selbst werden mit ihren Merkmalen vorgestellt, allerdings ohne Differentialdiagnose. Dieser Aufzählung folgen Hinweise zur Ökologie und vor allem zur Verbreitung sowie ausführliche Bemerkungen über das Verhalten der Tiere. Den Großteil der aufgeführten 90 Großlibellenarten wird man an Hand der Farbabbildungen auch im Freiland erkennen können. Es ist bedauerlich, daß es immer noch kein neueres zusammenfassendes Werk über alle Libellen Nordamerikas gibt, da doch diese Insektengruppe zu den am besten bekannten in diesem Raum gehört.

E. G. Burmeister

42. Gepp, J. & H. Hölzel: Ameisenlöwen und Ameisenjungfern – Myrmeleonidae. – Die Neue Brehm-Bücherei 589, A. Ziemsen Verlag – Wittenberg Lutherstadt, 1989, 108 S.

In der bekannten und geschätzten Reihe der Brehm-Bücherei wird hier das besonders abenteuerliche Leben der Ameisenjungfern und ihrer Larven, der Ameisenlöwen, vorgestellt. Neben der Erforschungsgeschichte dieser bemerkenswerten Insektengruppe wird auf die Systematik und die Verbreitung eingegangen, wobei letztere ihren Schwerpunkt in den ariden und semiariden Gebieten besitzt. Besonders eingehend wird die Morphologie behandelt, die die Voraussetzung für das Verständnis der Biologie darstellt. Die Ökologie und das Verhalten des Ameisenlöwen, der Trichter baut und am Grunde auf Beutetiere wartet, oder sogar Ameisen mit Sand bewirft, worauf diese in die geöffneten Saugzangen abrutschen, hat bereits vor Jahrhunderten das Interesse der Beobachter geweckt. Daß allerdings nur etwa 10 % der 2 000 Myrmeleoniden-Larven auf diese Art ihre Beuteinsekten fangen, ist kaum bekannt. Das komplizierte Gefüge von Umweltbedingung und Reflexphänomen sowie die Bedeutung des Trichters als Hitzeschutz und die Photoperiodik trichterbauender Larven werden in eindrücklicher Weise veranschaulicht. Gesondert werden Feinde und Parasiten und der Schutz gegen diese vorgestellt. Besonders hervorgehoben sind die Arten Mitteleuropas, die auch an Hand eines anschaulichen, mit Skizzen versehenen Bestimmungsschlüssels determiniert werden können. Die Charakterisierung der einzelnen Arten und ihr Gefährdungsgrad durch die allgemeine Biotopvernichtung sind nicht der unwichtigste Teil dieser bemerkenswerten Abhandlung. Typisch für diese Reihe ist das besonders umfangreiche Literaturverzeichnis, das einen Einstieg in diese Insektengruppe mit ihren erstaunlichen Phänomenen eröffnet.

E. G. Burmeister

43. Bellmann, H.: Leben in Bach und Teich. – Steinbachs Naturführer, Mosaik Verlag, 1988. 288 S., 492 Farbf., 80 Zeichn.

Dieser Band des herausragenden Kleintierfotographen H. Bellmann in der Reihe der Steinbachschen Naturführer nimmt sicher eine Sonderstellung ein, da nicht nur Bewohner der verschiedenen Gewässer durch hervorragende Abbildungen meist in ihrem Lebensraum vorgestellt werden, sondern auch diese Habitate selbst und ihre Gefährdung besondere Beachtung finden. Aber auch die Anlage eines Gartenteiches finden Berücksichtigung. Die Beschreibung der Gestalt, des Lebensraumes, der Verbreitung und der Biologie der 400 Arten, teilweise mit hinweisenden Zeichnungen versehen, zeugen von der Sachkenntnis des Autors. Die Angaben zu den Gefährdungskategorien der einzelnen Arten nach der sog. „Roten Liste" kann auch hier nicht über die Bedeutung der Lebensraumbedrohung hinwegtäuschen. Das vorliegende handliche Bändchen ist besonders für den sich ständig erweiternden Leserkreis geeignet, der einen Einblick in die Lebewelt unserer Kleingewässer gewinnen möchte. Hingewiesen werden muß jedoch auf die ungeheure Artenfülle der aquatischen Lebensräume, die verständlich macht, daß es sich auch bei diesem besonders informativen Buch nicht um ein Bestimmungswerk aller Besiedler des „feuchten Elements" handeln kann.

E. G. Burmeister

INHALT – CONTENTS

SPIXIANA – ZEITSCHRIFT für ZOOLOGIE

erscheint im Selbstverlag der
Zoologischen Staatssammlung München

Ein Jahresabonnement kostet 120,– DM oder 60 US-$. Supplementbände werden gesondert nach Umfang berechnet. Mitglieder der „Freunde der Zoologischen Staatssammlung München“ können die Zeitschrift zum ermäßigten Preis von 50,– DM beziehen.

SPIXIANA – Journal of Zoology

is edited by
The State Zoological Collections München

Annual subscription rate is 60 US-$ or any internationally convertible currency in the value of 120,– DM. Supplements are charged at special rates depending on the number of printed pages. Members of the “Freunde der Zoologischen Staatssammlung München” may order the journal at the reduced rate of 50,– DM.

Bestellungen sind zu richten an die
Orders should be addressed to the library of the

Zoologische Staatssammlung München
Münchhausenstraße 21
D-8000 München 60

Hinweise für Autoren

Die Manuskripte sollen in zweifacher Ausfertigung eingereicht werden. Sie sollen einseitig und weitzeilig mit mindestens vier cm breitem Rand geschrieben sein. Sie müssen den allgemeinen Bedingungen für die Abfassung wissenschaftlicher Manuskripte entsprechen. Für die Form der Manuskripte ist die jeweils letzte Ausgabe der SPIXIANA maßgebend und genau zu beachten. Eine englische Zusammenfassung ist der Arbeit voranzustellen. Tabellen sind, wie auch die Abbildungsvorlagen, gesondert beizufügen. Der Gesamtumfang eines Beitrages sollte nicht mehr als 2 Druckbogen (32 Druckseiten), Kurzbeiträge weniger als 3 Druckseiten umfassen.

Die Herausgabe dieser Zeitschrift erfolgt ohne gewerblichen Gewinn. Mitarbeiter und Herausgeber erhalten kein Honorar. Die Autoren erhalten 3 Hefte mit ihrer Arbeit. Sonderdrucke werden nach Wunsch gegen Rechnung angefertigt. Die Bestellung sollte bei Rückgabe der Fahnenkorrektur erfolgen.

Notice to Contributors:

The manuscript should be presented in two complete copies. It must be typed on one side of the paper only and double spaced with a margin of at least four centimeters. It should correspond to the universal composition of scientific manuscripts. The form should observe the SPIXIANA standard outlay set up in the previous issue. An English abstract should precede the paper. Tables, graphs and illustrations must be enclosed separately. The total text of a contribution should not exceed two galley proofs (32 printed pages). Short contributions consist of less than three printed pages.

The publication of this journal ensues without material profit. Co-workers and publishers receive no payment. The authors will receive 3 copies of the part of the volume in which their paper appears. Reprints can be ordered when the proofs are returned.

22. DM 48,– (bound), 36,– (soft-cover), 48,– (bound), 65,– (bound), 36,– (soft-cover); **23.** DM 198,–; **24.** Dfl. 150.–; **25.** DM 128,–; **26.** £ 30.–; **27.** DM 68,–; **28.** DM 49,–; **29.** DM 29,50; **30.** DM 198,–; **31.** US $ 235.–; **32.** DM 94,–; **33.** DM 88,–; **34.** DM 48,–; **35.** DM 118,–; **36.** US $ 29.95; **37.** US $ 32.50; **38.** DM 120,–; **39.** DM 39,80; **40.** DM 28,–; **41.** US $ 12.95; **42.** DM 14,70; **43.** DM 28,–.

SPIXIANA	12	3	229–338	München, 29. Dezember 1989	ISSN 0341–8391

INHALT – CONTENTS





